

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»  
Институт педагогики и психологии детства  
Кафедра теории и методики обучения естествознанию, математике и  
информатике  
в период детства

**Метод проекта как средство формирования  
математических понятий у учащихся начальных классов**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа  
допущена к защите  
Зав. кафедрой Л.В. Воронина

\_\_\_\_\_  
дата

\_\_\_\_\_  
подпись

Исполнитель:  
Кулакова Мария Юрьевна,  
обучающийся БН-51z группы

\_\_\_\_\_  
подпись

Научный руководитель:  
Воробьева Галина Васильевна,  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_  
подпись

Екатеринбург      2017

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ .....	7
1.1. Сущность математических понятий и особенности их формирования в начальных классах .....	7
1.2. Сущность метода проектов и его роль в формировании математических понятий у младших школьников .....	17
1.3. Анализ программ и учебников по математике для начальных классов с точки зрения возможности организации проектной деятельности.....	27
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ .....	38
2.1. Диагностика уровня сформированности математических понятий у учащихся 3 класса.....	38
2.2. Условия использования метода проектов для формирования геометрических понятий у учащихся и оценка их эффективности....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	72
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	85
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	86

## ВВЕДЕНИЕ

Переход в школах России к Федеральным государственным образовательным стандартам второго поколения, как известно, связан с приведением системы образования в соответствие с тенденциями развития современного информационного общества. Роль математического образования в этих условиях повышается.

Правительством РФ в декабре 2013 г. утверждена концепция развития математического образования. В этой концепции подняты многие актуальные проблемы математического образования. В ней, в частности говорится: «Изучение математики играет системообразующую роль в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению, влияя на преподавание других дисциплин. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе» [31, с. 2].

Изучение математики связано с усвоением определенной системы понятий. Чтобы овладеть этой системой и затем успешно применять приобретенные знания и умения, необходимо сначала понять, каковы особенности математических понятий, как устроены их определения, и из чего складывается их объем. Учитель начальных классов первым вводит детей в мир математических знаний, и от того, как грамотно он это делает, зависит отношение ребенка в будущем к предмету.

Одним из средств, способствующих достижению высокого уровня математической подготовки учащихся, является их деятельность по изучению геометрического материала. В нашей работе мы делаем акцент на формировании геометрических понятий у младших школьников.

Рассмотрению проблемы формирования математических понятий у младших школьников посвятили свои труды отечественные и зарубежные исследователи. Психолого-педагогическое осмысление этой проблемы проводилось в работах В.В. Давыдова [20], А.А. Леонтьева [35],

Н.Ф. Талызиной [76], Д.Б. Элькониной [88]; методическое осмысление – в работах А.В. Белошистой [9], В.А. Гусева [18], Л.В. Занкова [26], Л.Л. Николау [54], Н.С. Подходовой [62], И.В. Шадринной [84] и других.

Проводились исследования, в которых рассматриваются проблемы формирования математических понятий в начальном курсе геометрии на основе поисковой деятельности (Л.С. Секретарева [71]), принципа фузионизма (Т.А. Покровская [63]), инновационных технологий (Е.О. Окунева [57]), организации системного подхода (Л.П. Петрич [60]), введения специальных геометрических курсов (Г.Ю. Гаркавцева [15]).

Одним из вариантов решения задачи формирования математических понятий у младших школьников является использование метода проектов. Большое количество исследований посвящено вопросам использования метода проектов в различных предметных областях начального образования: в образовательной области «Технология» (О.Г. Калашникова [29], Н.М. Конышева [32], Н.Н. Новикова [55]), в экологическом воспитании младших школьников (О.Б. Волжина [13], И.И. Петрова [61]). Применение этого метода в обучении математике как средства развития познавательного интереса учащихся рассматривала Н.Н. Замошникова [25], возможность формирования геометрических представлений младших школьников на основе метода проектов с использованием возможностей программных средств подтверждена в исследовании О.Н. Костровой [33].

По нашему мнению, метод проектов может стать эффективным средством формирования геометрических понятий у учащихся начальных классов, однако в литературе нам не удалось найти методических рекомендаций по организации проектной деятельности младших школьников по данному направлению.

Таким образом, возникает **противоречие** между необходимостью формирования математических понятий у младших школьников, дидактическим потенциалом использования метода проектов в их формировании и недостаточной разработанностью практических

рекомендаций по использованию этого метода для формирования геометрических понятий.

Этим противоречием определяется **проблема исследования**: каков должен быть комплекс проектов для формирования геометрических понятий у младших школьников?

Актуальность проблемы позволила сформулировать **тему исследования**: «Метод проектов как средство формирования математических понятий у учащихся начальных классов».

**Цель исследования**: определить условия использования метода проектов при формировании математических понятий у младших школьников.

**Объект исследования**: процесс формирования математических понятий у младших школьников посредством использования проектов.

**Предмет исследования**: условия использования метода проектов для формирования математических понятий у младших школьников.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. На основе анализа научной литературы определить сущность математических понятий и особенности их формирования в начальных классах.
2. Выявить сущность метода проектов и его роль в формировании математических понятий у младших школьников.
3. Проанализировать программы и учебники по математике для начальной школы с точки зрения возможности организации проектной деятельности учащихся.
4. Определить критерии и показатели уровней сформированности геометрических понятий у учащихся начальных классов и провести диагностическое обследование.
5. Составить и реализовать в практической деятельности комплекс проектов для учащихся 3 класса, направленный на формирование геометрических понятий.

**Методы исследования:** анализ психолого-педагогической литературы, тестирование, качественный и количественный анализ результатов исследования.

**Теоретической основой исследования** послужили работы, посвященные:

- общим логическим основам современной математики (А.А. Столяр, Л.П. Стойлова, А.М. Пышкало);
- теоретическим основам формирования геометрических понятий младших школьников (В.А. Гусев, Н.С. Подходова, А.М. Пышкало, Н.Ф. Талызина и др.);
- совершенствованию методики обучения элементам геометрии учащихся начальной школы (А.В. Белошистая, В.А. Гусев, Н.Б. Истомина, О.Н. Кострова, А.В. Тихоненко, И.В. Шадрина);
- сущности проектного метода обучения учащихся (А.Л. Блохин, Г.Б. Голуб, Н.М. Коньшева, Н.М. Матяш, Н.Ю. Пахомова, Е.С. Полат и др.).

**Практическая значимость:** материалы исследования могут быть использованы как методические рекомендации по формированию математических понятий с помощью метода проектов.

**База исследования:** МАОУ СОШ № 67 г. Екатеринбурга. В исследовании приняли участие 28 учащихся 3-А класса. Класс обучается по программе «Школа 2100». Учитель – Кулакова М.Ю.

**Структура работы.** Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы и приложений.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ**

## **1.1. Сущность математических понятий и особенности их формирования в начальных классах**

Понятия представляют одну из основных составляющих содержания любого предмета. В.И. Кириллов [30] отмечает, что в логике понятие рассматривают как форму мышления, отражающую предметы в их существенных признаках. Признаком предмета называется то, в чем предметы сходны друг с другом или чем они друг от друга отличаются. Языковой формой понятия является слово или группа слов.

По определению Н.Н. Осиповой, «составить понятие об объекте – значит уметь отличить его от других сходных с ним объектов» [58, с. 6]. Выделение классов предметов и обобщение этих предметов в понятии является обязательным условием познания законов природы.

Среди понятий выделяются математические. Под математическими понятиями Е.С. Булычева понимает понятия, «которые отражают определенные формы и отношения действительности, абстрагированные от реальных ситуаций, содержания объектов» [12, с. 8].

Как отмечает Н.Н. Осипова [58], математические понятия обладают рядом особенностей. Главная состоит в том, что математические объекты, о которых необходимо составить понятие, в реальности не существуют. Все они созданы человеческим умом в процессе исторического развития и существуют лишь в мышлении человека и в тех знаках и символах, которые составляют математический язык. Поэтому считается, что математические объекты – это идеальные объекты, описывающие реальные объекты. Например, в геометрии изучают форму и размеры предметов, не принимая во

внимание другие их свойства: цвет, массу, твердость и т.д. От всего этого отвлекаются, абстрагируются.

Каждый объект, по словам Л.П. Стойловой [74], обладает признаками существенными и несущественными. Существенный признак – такой, который необходимо принадлежит объекту при всех условиях, без которого данный объект существовать не может. Несущественный признак – это признак, отсутствие которого не влияет на существование объекта. Несущественные признаки могут изменяться, при этом объект остается тем же самым. Но если изменить существенные признаки, то это будет уже другой объект. Например, признак «иметь все равные стороны» для квадрата является существенным, а длина стороны – это несущественный признак для указанного объекта.

Чтобы понять, что представляет собой данный математический объект, достаточно знать его существенные признаки. В этом случае говорят, что имеется понятие об этом объекте. Таким образом, понятие, как утверждает А.А. Столяр, – это «целостная совокупность суждений о существенных признаках соответствующего объекта» [75, с. 163].

Когда говорят о математическом понятии, замечает Н.Н. Осипова [58], то обычно имеют в виду множество объектов, обозначаемых одним термином (словом, названием).

Каждое понятие, считает А.А. Столяр [75], объединяет в себе множество предметов или отношений (объем этого понятия) и характеристическое свойство, присущее всем элементам этого множества и только им (содержание понятия). Например, понятие «квадрат» соединяет в себе множество всевозможных квадратов (объем этого понятия) с характеристическим свойством – наличие четырех сторон, четырех вершин, четырех прямых углов (содержание понятия). Содержание понятия раскрывается с помощью определения.

Таким образом, объем понятия – это множество всех объектов, обозначаемых одним и тем же термином. Содержание понятия – это



множество всех существенных признаков объекта, отраженных в этом понятии.

Для образования понятия необходимо выделить существенные признаки предмета. С этой целью применяются логические приемы: сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение. Эти приемы широко используются в познании. Важную роль они играют в формировании понятий, основанном на выявлении существенных признаков.

В содержание понятия о каком-либо математическом объекте, как указывает Л.П. Стойлова [74], входит много различных существенных свойств этого объекта. Однако, чтобы установить, содержится ли объект в объеме данного понятия (т.е. распознать его), необходимо проверить наличие у него лишь некоторых существенных свойств. Указание этих существенных свойств объекта, которые достаточны для распознавания объекта, называется определением понятия об этом объекте. Логическая операция, раскрывающая содержание понятия, называется определением.

Совместная деятельность учителя и учащихся, ориентированная на усвоение школьниками содержания понятия, определение понятия и наполнение его объема, по словам Н.Ю. Милованова [43], – есть формирование понятия.

Исследователи выделяют этапы формирования научных, в частности, математических понятий у школьников.

В рамках теории поэтапного формирования умственных действий и понятий П.Я. Гальперин [14], Н.Ф. Талызина [77] впервые реализовали деятельностный подход к процессу учения. Согласно этой теории, формирование понятий проходит основные этапы: выделение в предметах всевозможных свойств; отделение существенных признаков и свойств от несущественных; определение понятия и его существенных признаков; выведение следствия из факта принадлежности предмета к данному понятию; подведение под понятие.

Н.Ф. Талызина [77] акцентирует внимание на том, что процесс усвоения понятия проходит как процесс решения задач, т.е. деятельностью путем.

М.Н. Шардаков [85] перечисляет следующие этапы формирования понятий: организация наблюдений единичных предметов или явлений, обогащение наблюдений, выделение существенных признаков предметов, уточнение понятий, определение понятий, практическое применение понятий, их расширение и углубление.

Свою концепцию усвоения младшими школьниками научных понятий, основанную на формировании учебной деятельности, предложил В.В. Давыдов [20]. По его мнению, для успешного усвоения понятий учащимися оно должно предшествовать знакомству с конкретными фактами, иными словами, частное знание должно выводиться из всеобщего. Понятия, как показывает ученый, должны именно усваиваться учениками, а не даваться им в готовом виде. Сначала на основе наблюдений учащимся необходимо обнаружить генетически исходную связь, определяющую рассматриваемый объект. Для этого посредством моделирующих предметных действий учащиеся воспроизводят эту связь в графических, предметных, знаковых моделях, которые дают возможность изучить ее в «чистом» виде. Затем совершается постепенный переход от внешних действий с моделями к выполнению действий в умственном плане.

Существуют также теории научения, связанные с проблемным обучением – таким, которое направлено не столько на усвоение готовых знаний, умений, действий, понятий, сколько на развитие мышления школьников в процессе решения ими различных проблем. Одну из первых подобных теорий предложил Л.В. Занков, теоретически обосновав мысль об обучении детей на «высоком уровне трудности». Ученый пояснял, что дело заключается не в повышении «средней нормы трудности», речь идет о трудности, заключающейся «в познании сущности изучаемых явлений, связей и зависимостей между ними» [26, с. 32]

Принцип обучения на высоком уровне трудности неразрывно связан с целым рядом исследований, посвященный проблемному обучению (А.М. Матюшкин [36], М.И. Махмутов [9], М.Н. Скаткин [73], В. Оконь [56] и др.).

М.Н. Скаткин подчеркивает, что учебный процесс, в котором главная функция учителя – сообщение готовых знаний, а ученика – восприятие, запоминание и воспроизведение этих знаний, не способствует развитию мышления детей. Творческая познавательная деятельность возникает, когда «ученики сталкиваются с проблемами, для решения которых у них нет готовых образцов, и им не дается предписание о способах решения» [73, с. 44].

А.М. Матюшкин определяет одно из основных понятий теории проблемного обучения – проблемную ситуацию. Она характеризуется особым психическим состоянием учащегося, которое возникает у него при выполнении задания, «которое требует найти (открыть или усвоить) новые, ранее неизвестные знания и способы действия» [36, с. 176]. Начальная постановка проблемы в процессе усвоения новых знаний является закономерностью процесса усвоения. Решение же проблемы ведет ученика не только к овладению новыми знаниями, оно представляет целый этап в его развитии.

Исследователь приходит к выводу о том, что «усваиваемые учащимися знания только тогда становятся его убеждениями, составными частями его мировоззрения, когда он сам принимает участие в выработке этих знаний, когда он открывает их для себя» [36, с. 141].

Создать для учеников проблемную ситуацию, полагает А.В. Белошистая [9], не может само по себе ни слишком легкое, ни слишком трудное задание. Задача педагога в организации проблемного обучения – найти проблемную ситуацию, которая находится на достаточно высоком, но доступном для детей уровне трудности; создает потребность и обеспечивает

возможность получения действительно нового знания, что для ребенка психологически равноценно открытию.

Существуют и другие подходы к процессу формирования понятий.

Так, А.В. Усова [80] устанавливает структуру процесса формирования понятий, состоящую из этапов: чувственно-конкретное восприятие, выявление общих существенных свойств класса объектов, абстрагирование, определение понятия, закрепление в памяти существенных признаков, установление связей рассматриваемого понятия с другими понятиями, применение понятия в решении элементарных задач, классификация понятий, применение понятия в решении задач творческого характера, обогащение понятия новыми существенными признаками, опора на данное понятие при усвоении нового понятия.

Г.И. Саранцев [70] рассматривает следующие этапы формирования понятий: мотивация (возбуждение интереса к рассматриваемому понятию), выявление существенных свойств понятия (существенные свойства выделяются с помощью упражнений и формулируется определение понятия); усвоение определения понятия (объектом усвоения становится каждое существенное свойство в рассматриваемом понятии); использование понятия в конкретных ситуациях (используются различные задачи для знакомства со свойствами и признаками понятия); систематизация материала (устанавливаются связи между отдельными понятиями, материал систематизируется по различным основаниям); логические операции с понятием.

Н.Л. Стефанова и Н.С. Подходова [42] отмечают, что формирование понятий – сложный психологический процесс, который протекает по схеме: ощущение – восприятие – представление (создается без наглядной основы) – предпонятие – понятие – система понятий. Переход от одной стадии к другой происходит посредством мыслительных операций обобщения и абстрагирования. Работу с математическим понятием авторы представляют состоящей из этапов: профессионального (логико-математический анализ),

подготовительного (мотивация, актуализация знаний), основного (обучающего), закрепления.

Е.С. Булычева [12] в своем исследовании выявила следующие этапы формирования математических понятий у учащихся: наблюдение за объектами, выделение существенных признаков объектов, определение понятий, оперирование понятиями, систематизация понятий.

Формирование математических понятий у учащихся начальной школы имеет свои особенности, оно исследуется в различных аспектах.

Н.Г. Салмина [69] в своих исследованиях развивала мысль о том, что эффективным средством развития математических понятий у младших школьников является моделирование. Исследователь показывает, что разные виды материализации неодинаково влияют на процесс формирования понятий; что материализоваться должны не только существенные признаки, но и действия.

Формирование геометрических понятий с помощью предметных действий изучала М.С. Шахвердян [87]. Под ее руководством у младших школьников формировались геометрические понятия по способу восхождения от абстрактного к конкретному. Школьники обучались конструированию и осуществлению предметных действий, которые являются основой образования понятий. В процессе предметной деятельности дети раскрывали материальное содержание понятий, их сущность. Затем учащиеся переходили от предметной деятельности к деятельности с моделями, что свидетельствовало о наличии теоретической формы мышления. Исследователь сделала вывод о том, что раскрытие теоретической сущности понятия требует организации специфического вида предметно-практической деятельности.

Т.А. Покровская [63] также считает, что для формирования у учащихся начальных классов понятий о геометрических фигурах необходима предметно-практическая деятельность. Исследователь замечает, что формирование математических понятий у младших школьников путем

формальных объяснений малоэффективно, т.к. этот способ далек от способа мышления детей. Она указывает на необходимость использования самостоятельной работы с применением индивидуального дидактического материала для эффективного формирования геометрических понятий.

Некоторые методические требования при формировании математических понятий у учащихся начальной школы называет Н.Н. Осипова [58]. К ним относится, в частности, проведение подготовительной работы с целью создания у младших школьников достаточного запаса представлений об объектах, входящих в объем понятия. Упражнения должны быть подобраны с учетом того, какие действия необходимо усвоить детям при изучении понятия, т.к. понятия усваиваются непосредственно в действиях. При этом важно варьирование как существенных, так и несущественных признаков объекта, для этого объекты из объема изучаемых понятий следует показывать детям вместе с их противоположностью. Также использование нескольких действий: сравнения, вывода следствий, классификации и др. способствует более глубокому усвоению понятий.

В исследовании Г.Ю. Гаркавцевой [15] делается вывод о реализации определенных принципов организации деятельности младших школьников при освоении геометрических понятий. Это принципы приоритета самостоятельной деятельности учащихся; приоритета практической деятельности; продуктивного повторения; использования в деятельности мыслительных операций анализа, синтеза, классификации, сравнения, аналогии, обобщения; установления соответствий между формой окружающих предметов, геометрическими моделями и их графическими изображениями; вариативности учебных заданий.

А.К. Мендыгалиева [40], изучая вопросы формирования математических понятий у учащихся начальной школы, определяет важное методическое условие эффективности этого процесса – систематическое целенаправленное использование проблемных заданий. Проблемными

заданиями исследователь называет такие, при выполнении которых ученики активно мыслят, самостоятельно формулируют учебную задачу, стоящую перед ними; самостоятельно ее решают с небольшой помощью учителя. При этом главным механизмом открытия нового знания является установление связей между новым и известным школьнику знанием (свойством, отношением, закономерностью, понятием).

Автор выделяет ключевые характеристики проблемных заданий: они создают проблемные ситуации, содержат один неизвестный элемент, связаны с уже известными знаниями, могут использоваться на разных этапах учебной деятельности, могут быть как практическими, так и теоретическими.

Л.Л. Николау также отмечает эффективность использования проблемного подхода в процессе формирования геометрических понятий у учащихся начальных классов. По ее мнению, проблемный подход заключается в «создании проблемных ситуаций, их осознании, принятии и разрешении в процессе взаимодействия учителя и учащихся при максимальной самостоятельности последних» [54, с. 15].

С.Л. Налесная [52] утверждает, что формирование геометрических понятий у младших школьников становится эффективным при включении в процесс обучения большого количества творческих заданий и создании творческих ситуаций, к которым она относит проблемные ситуации, ситуации неожиданных событий, ситуации использования исследовательского пути познания и др. Все это позволяет обеспечить творческий характер совместной деятельности учителя и учащихся.

Говоря о технологии изучения геометрического материала младшими школьниками, Ю.В. Трофименко [79] отмечает большое значение расширения чувственного опыта детей путем обращения к окружающему миру. Также для формирования геометрических понятий важно широко использовать модели, графические изображения геометрических фигур (различной величины, по-разному расположенных в пространстве и на плоскости).

Обобщая различные подходы исследователей к формированию математических понятий у младших школьников, можно выделить следующие этапы этого процесса: мотивация (пробуждение интереса учащегося); составление ориентировочной основы действия; выполнение действия в материальной форме; формирование речевой формы этого действия; выполнение действия в плане речи про себя; формирование этого действия во внутренней речи.

Таким образом, анализ научной литературы позволил установить, что в логике понятие рассматривают как форму мышления, отражающую предметы в их существенных признаках. Под математическим понятием понимают понятие, отражающее определенные формы и отношения действительности, абстрагированные от реальных ситуаций, содержания объектов. В науке разработан ряд теорий формирования понятий у учащихся: теория поэтапного формирования умственных действий и понятий П.Я. Гальперина [14] и Н.В. Талызиной [77], теория формирования научных понятий В.В. Давыдова [20], теории, связанные с проблемным обучением (А.М. Матюшкин [36], М.И. Махмутов [39], М.Н. Скаткин [73], В. Оконь [56] и др.).

Исследователи развивают различные подходы к формированию математических понятий у младших школьников. В работе мы будем использовать подход Н.Ф. Талызиной [77] и соблюдать следующие этапы формирования математических понятий у младших школьников: выделение в предметах всевозможных свойств; отделение существенных признаков и свойств от несущественных; введение названия понятия и его существенных признаков; выведение следствия из факта принадлежности предмета к данному понятию; подведение под понятие.



## **1.2. Сущность метода проектов и его роль в формировании математических понятий у младших школьников**

В последние годы метод проектов стал широко использоваться в российском образовании, однако среди исследователей нет единого мнения по поводу его сущности.

Один из создателей метода проектов, американский ученый и педагог Дж. Дьюи, полагал, что «метод проектов – это совместная деятельность учителя и учащихся, направленная на поиск решения возникшей проблемы» [82, с. 196].

Российская педагогическая энциклопедия дает такое определение: «Метод проектов – это система обучения, при которой учащиеся приобретают знания и умения в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов» [67, с. 566].

По мнению Е.С. Полат, под методом проектов понимают «способ достижения дидактической цели через детальную проработку проблемы, замысла (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом» [64, с. 199].

Г.Б. Голуб называет методом проектов «технологии организации образовательных ситуаций, в которых учащийся ставит и разрешает собственные проблемы, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащего по разрешению проблемы» [17, с. 14].

Развернутое определение, в котором отражаются характерные черты метода проектов, дает Н.Ю. Пахомова: «Метод учебного проекта – это одна из личностно ориентированных технологий, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые и прочие методики» [59, с. 30].

Исследователь выделяет дидактические признаки учебного проекта для учащихся и учителя. С точки зрения учащихся, учебный проект – это деятельность по решению проблемы, которую формулируют в виде цели сами ученики; это «возможность делать что-то интересное самостоятельно, в группе или самому, максимально используя свои возможности; это деятельность, позволяющая проявить себя, попробовать свои силы, приложить свои знания» [там же, с. 17].

С точки зрения учителя, учебный проект – дидактическое средство, которое дает возможность обучать «целенаправленной деятельности по нахождению способа решения проблемы путем решения задач, вытекающих из этой проблемы при рассмотрении ее в определенной ситуации» [там же, с. 20].

Подводя итог, можно сказать, что Н.Ю. Пахомова [59] определяет метод проектов как деятельностный, личностно ориентированный, построенный на принципах проблемного обучения, развивающий навыки самостоятельности в мыслительной и практической областях, умения рефлексии и т.д.

Для данного исследования важно отметить, что Дж. Дьюи [82] и его последователи практиковали и практикуют проблемные методы, в частности, метод проектов, считая, что они позволяют развивать у учащихся: умение владеть многозначностью, т.е. передавать содержание понятий с помощью слов, рисунков и математических выражений; умение мыслить абстрактно, отвлекаясь от конкретного; умение находить главные, ведущие принципы любого явления.

Сущность метода проектов определяет Е.С. Полат, считая, что «применение полученных результатов исследования, поиск решения поставленной проблемы в конкретной практической деятельности, в создании определенного «продукта» дают возможность человеку осмыслить значимость теоретических знаний, формируют его способность к разрешению возникающих проблемных ситуаций» [64, с. 198].

О.Н. Кострова [33] перечисляет возможности метода проектов, позволяющего «развернуть» проблему, рассмотреть ее с разных точек зрения, применяя знания из разных областей, в том числе математики; использовать результаты в реальном продукте деятельности, таким образом, решив проблему.

А.А. Филимонов и В.И. Гам [81] называют следующие задачи метода проектов: создать условия, способствующие самостоятельному приобретению недостающих знаний учащимися; овладению умением пользоваться этими знаниями для решения задач; развитию исследовательских и коммуникативных умений, системного мышления.

Е.С. Полат [64] акцентирует внимание на важной роли метода проектов в выработке у учащихся самостоятельного критического мышления, умения размышлять на основе знания фактов, закономерностей науки.

Для эффективного использования метода проектов учителю необходимо учитывать типы учебных проектов. Основываясь на данных различных авторов (О.В. Брыковой [11], Е.О. Окуновой [57], Е.С. Полат [64], И.С. Сергеева [72]), можно выделить несколько классификаций проектов:

- по ключевым методам: исследовательские, творческие, игровые, информационные, практика-ориентированные, смешанные;
- по количеству участников: индивидуальные, парные, групповые, коллективные;
- по предметному содержанию: монопроекты (в рамках одной предметной области), межпредметные, надпредметные;
- по продолжительности выполнения проекта: мини-проекты (менее одного урока), краткосрочные (одно или несколько занятий), недельные, среднесрочные (от недели до месяца), долгосрочные (до нескольких месяцев).

Рассмотрим более подробно классификацию учебных проектов по ключевым методам, данную Е.С. Полат [64].

При подготовке исследовательского учебного проекта моделируется ситуация реального научного поиска, который подчинен логике и структуре подлинного исследования (аргументация темы, формулирование проблемы, предмета, объекта, определение методов исследования и т.д.). Результатом такого исследования может быть аналитический отчет, публикация и т. п.

Информационные проекты состоят в сборе, обработке, анализе информации, ознакомлении с ней участников проекта, обобщении фактов. Основная цель: развитие у учащихся навыков поиска информации и работы с ней. Результатом может быть доклад, статья, реферат и т.д.

В процессе выполнения творческого учебного проекта развиваются креативные способности учащихся, умения применения знаний на практике. Участники проекта договариваются о планируемых результатах и формах их представления. Результатом может быть сценарий праздника, инсценировка произведения, оформление альбома и т.д.

Моделью социально значимого проекта является практико-ориентированный учебный проект. Результатом его могут быть материалы, нужные людям: справочник, пособие, план озеленения двора, макет устройства и др.

Ролевой проект предполагает принятие участниками определенных ролей: литературных персонажей, выдуманных героев. В проекте имитируются отношения между этими персонажами.

На практике в начальной школе чаще всего используются смешанные виды проектов.

Многие исследователи (А.Л. Блохин [10], Н.Н. Замошникова [25], Н.В. Матяш [37], Г.Б. Голуб [17] и др.) отмечают, что в ходе выполнения учебного проекта меняются функции учителя. Из носителя знаний он становится организатором совместной деятельности, консультантом по решению проблемы, советником по получению знаний из различных источников. Учитель мотивирует, консультирует, побуждает к

размышлениям, самостоятельной оценке деятельности, наблюдает, моделирует различные ситуации.

Также меняется и роль учащихся: из объекта они превращаются в субъектов деятельности, активных ее участников. Учащиеся принимают решения, взаимодействуют с партнерами и руководителем, оценивают результат.

Итак, обобщая мнения исследователей о сущности метода проектов, можно сделать вывод о возможности его использования для формирования математических понятий детей младшего школьного возраста: именно в самостоятельной или совместной с учителем, практической деятельности на основе проблемного подхода эффективно формируются новые знания.

В методической литературе исследователи перечисляют различные этапы работы над проектом. Так, в соответствии с общенаучным подходом Е.С. Полат [64] называет следующие этапы проекта: определение целей, выдвижение проблемы, формулировка гипотезы, сбор информации, ее обработка, анализ полученных результатов, подготовка отчета, обсуждение возможного применения результатов.

И.Д. Чечель [83] говорит о таких этапах, как начинание, планирование, принятие решений, выполнение, проверка и оценка результатов, защита.

Рассматривая организацию проектной деятельности младших школьников в курсе «Технология», Н.М. Конышева [32] показывает в процессе выполнения учебного проекта три этапа: подготовительный (формирование проектного замысла), исполнительский (выполнение замысла) и итоговый (итоговая оценка изделия).

Н.В. Матяш [37] называет такие этапы: исследовательский (подготовительный), технологический, заключительный.

Г.Б. Голуб, Е.А. Перелыгина, О.В. Чуракова [17] разбивают работу над проектом на 5 этапов: поисковый (анализ ситуации, определение проблемы, сбор и изучение информации); аналитический (постановка цели, разработка плана, сбор и изучение информации); практический (выполнение плана

работ); презентационный (подготовка презентационных материалов, презентация продукта); контрольный (анализ результатов, оценка продукта).

По мнению Н.А. Крали [34], этапы работы над учебным проектом выглядят так: иницирующий (постановка проблемы), основополагающий (планирование деятельности, определение сроков), прагматический (поиск и осмысление информации), заключительный (создание продукта, анализ деятельности), итоговый (презентация продукта).

В данном исследовании мы разделяем точку зрения Н.Ю. Пахомовой [59] на выделение этапов проекта, т.к. она наиболее точно соответствует специфике организации проектной деятельности в начальных классах. Исследователь выделяет этапы погружения в проект, организации деятельности, осуществления деятельности, презентации результатов.

Рассмотрим особенности деятельности учителя и учащихся на каждом этапе осуществления проекта.

Этап погружения в проект. Учитель на первом этапе формулирует с учетом возраста учащихся проблему проекта, сюжетную ситуацию, цель и задачи проекта. Учащиеся осуществляют «вживание» в ситуацию, личностное присвоение проблемы, принимают, уточняют, конкретизируют цели и задачи.

Этап организации деятельности. На втором этапе педагог создает условия для самостоятельной работы: предлагает организовать группы детей, распределить роли в группах, составить план деятельности, определить возможные формы презентации результатов. Учащиеся разбиваются на группы, распределяют роли в группах, составляют план работы, выбирают формы и способы презентации результатов.

Этап осуществления деятельности. В третьем этапе учитель не участвует, но он по необходимости консультирует учеников, дает новые знания, когда это требуется, ненавязчиво контролирует, репетирует с учащимися презентацию. Учащиеся активно и самостоятельно работают в соответствии с выбранной ролью, по необходимости консультируются,

«добывают» недостающие знания, готовят презентацию результатов в выбранной форме.

Этап презентации результатов. Учитель принимает отчет: обобщает результаты, подводит итоги обучения, оценивает умения учащихся (общаться, слушать, работать в группе и т.д.). Учащиеся демонстрируют понимание проблемы, найденный способ ее решения, рефлексию деятельности и результата, дают взаимооценку деятельности и ее результативности.

О.Н. Кострова [33] акцентирует внимание на важности роли учителя на первом и последнем этапе работы над проектом. От того, как учитель организует погружение в проект, будет зависеть, не превратится ли будущий проект в самостоятельную работу учащихся. На этапе презентации результатов учителю необходимо помочь детям прийти к умозаключениям, осознать полученные умения, перейти к следующей проблеме.

Также исследователь останавливает внимание на особенностях использования метода проектов в начальных классах. Одной из таких особенностей является то, что проблему формулирует учитель. Учащиеся могут показать понимание проблемы, пояснить свое желание приступить к ее решению.

Как пишет Е.И. Казакова [28], при выполнении проекта проблемы могут возникать: при наличии тех или иных противоречий; когда нужно установить сходства и различия; когда требуется установить причинно-следственные связи; осуществить выбор на основании обдумывания вариантов; когда требуется привести доводы в пользу своего выбора; когда нужно подтвердить закономерности примерами из своего опыта; когда требуется выявить достоинства и недостатки какого-либо решения.

Соотнесем этапы осуществления проекта с этапами формирования математических понятий.

Этап погружения в проект соответствует этапу мотивации.

На основе сформулированной проблемы учащиеся начальной школы ставят цель своего проекта с помощью учителя. Затем педагог предлагает способ достижения цели, после чего мотивирует учеников к самостоятельным предложениям. Учитель может предложить еще один или несколько способов достижения цели, чтобы дать возможность учащимся поразмышлять о максимально эффективном способе.

Уже на этапе погружения в проект начинается составление ориентировочной основы действия.

После постановки цели, пишет О.Н. Кострова [33], требуется организовать работу по выяснению задач, указывающих на промежуточные результаты. Задачу учитель формулирует таким образом, чтобы она нуждалась в конкретизации, в ходе осуществления которой происходит личностное «присвоение» проблемы, начинается мыслительная деятельность по поиску способов ее решения.

Цель проекта, замечает О.Н. Кострова [33], не должна сводиться к получению продукта. Продукт важен не сам по себе, он является средством, он должен помочь школьнику в достижении его цели.

Этап организации деятельности в проекте соответствует этапу составления ориентировочной основы действия, когда учащиеся разбирается в свойствах предмета, в результате-образце, в составе и порядке исполнительных операций.

Каждая задача подразделяется на отдельные действия, которые школьники может выполнить за ограниченное время. По словам О.Н. Костровой [там же], ученики составляют с помощью педагога план работы, расставляя действия в определенном порядке, учитывая их взаимосвязь и взаимозависимость. На основе этого плана совместно с учителем они планируют необходимые ресурсы для проекта.

На этапе планирования подробно продумывается продукт, которым закончится проект. Учащиеся описывают его, перечисляют характеристики,



важные, по их мнению, для использования продукта по назначению. Таким образом составляется ориентировочная основа действий.

Этап осуществления деятельности соответствует следующим этапам формирования понятий: выполнение действия в материальной или материализованной форме, формирование речевой формы действия (в громкой речи), формирование действия в речи про себя.

В.А. Тестов [78] указывает, что на данном этапе ученики наблюдают, осмысливают информацию, полученную от учителя или самостоятельно, выполняют измерения, построение, рисование. Они выделяют существенные признаки геометрических фигур, учатся распознавать геометрические объекты среди изображений и объектов окружающего мира, выполняют построение плоских и объемных геометрических фигур, конструирование и моделирование из геометрических фигур других фигур, разнообразных объектов, проводят небольшие исследования по геометрическому материалу.

Обсуждая свои действия с одноклассниками и учителем, ученик анализирует материал в громкой речи. Высказывания учащихся должны быть понятны учителю, речевые действия развернуты. Затем происходит переход от внешнего действия к мысли об этом действии. Учитель производит пооперационный контроль, уточняя какие-либо моменты в деятельности учащихся. Во время подготовки презентации ученик еще раз обдумывает выполненные действия, делает обобщения.

О.Н. Кострова [33] замечает, что для завершения работы над проектом, анализа проделанной работы, самооценки и оценки со стороны, демонстрации результатов необходим этап презентации. Вместе с учителем ученики начальных классов определяют цель презентации и в соответствии с ней планируют ее содержание и ход. В младших классах на этапе презентации велика роль учителя, который обобщает, оценивает работу, активизирует участников презентации, чтобы они задавали вопросы.

На этом этапе действие учащегося становится сокращенным, легко автоматизируется. Отвечая на вопросы одноклассников или учителя в ходе

презентации, ребенок выполняет действия в уме и сообщает только конечный ответ. Таким образом, этап презентации результатов проекта соответствует этапу формирования умственного действия.

Учитель организует не только оценку продукта учащимся, но и его оценку продвижения в проекте. Он помогает детям обратить внимание на то, изменился ли проектный замысел, почему и как изменился; оценить свою удовлетворенность результатами проекта. При оценке собственного продвижения в проекте ученики могут поделиться впечатлениями, отметить трудности, с которыми столкнулись, назвать действия, которые научились выполнять.

Исследователи (Г.Б. Голуб [17], Н.Н. Замошникова [25], О.Н. Кострова [33], Н.В. Матяш [38], Н.Ю. Пахомова [59], В.А. Тестов [78] и др.) определяют основные условия успешного формирования математических понятий в ходе проектной деятельности. К ним относятся: мотивация младших школьников на выполнение проекта, создание проблемной ситуации, организация самостоятельной практической деятельности учащихся и рефлексии.

Таким образом, одним из средств формирования математических понятий у младших школьников является метод проектов. В данном исследовании под методом учебных проектов понимается одна из личностно ориентированных технологий, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые и прочие методики. Сущность метода заключается в том, что применение полученных результатов исследования, поиск решения поставленной проблемы в конкретной практической деятельности, в создании определенного «продукта» дают возможность ученику осмыслить значимость теоретических знаний, формируют его способность к разрешению возникающих проблемных ситуаций. В ходе создания учебного проекта выделяются этапы:

погружения в проект, организации деятельности, осуществления деятельности, презентации результатов, которые соответствуют этапам формирования математических понятий.

### **1.3. Анализ программ и учебников по математике для начальных классов с точки зрения возможности организации проектной деятельности**

Обосновав целесообразность применения метода проектов для формирования математических понятий у младших школьников, определим возможности его использования, заложенные в различные учебно-методические комплексы по математике.

В образовательной системе «Школа России» курс математики (авторы М.И. Моро, М.А. Бантова и др. [44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51]) предполагает проведение двух проектов в каждом классе, для чего в учебниках присутствует рубрика «Наши проекты». Данная программа предусматривает целенаправленное формирование умений работать с информацией. В ходе проектной деятельности учащиеся не только ищут, обрабатывают, осознают новую информацию, но и создают новые информационные объекты: стенгазеты, справочники, сборники и т.д. Основными задачами проектов в этом курсе представляются: закрепление, расширение полученных ранее знаний, формирование навыков совместной деятельности с взрослыми и сверстниками, умений вести поиск и систематизацию нужной информации, реализовывать планы.

В 1 классе планируется проведение проектной деятельности по темам: «Математика вокруг нас. Числа в загадках, пословицах, поговорках», «Математика вокруг нас. Форма, размер, цвет. Узоры и орнаменты».

В проекте «Числа в загадках, пословицах, поговорках» (с. 64-65, учебник математики для 1 класса, 1 часть [44]) основными задачами являются: развитие умения искать информацию в разных источниках и

умения работать в группе, формирование понятия числа и цифры, умения считать. Это первый проект по математике для учащихся, степень их самостоятельности невысока.

Небольшая вступительная статья способствует возбуждению интереса к теме, мотивирует первоклассников на самостоятельную работу. Читая и анализируя представленные в учебнике загадки, пословицы, дети «вживаются» в ситуацию, учитель помогает им сформулировать проблему, например: где можно встретить числа в жизни? Также учитель ставит цель и формулирует задачи проекта. Например: наша цель: найти произведения народного творчества, в которых упоминаются числа.

На странице учебника школьникам предлагается возможный продукт, который они могут создать в ходе проекта, в данном проекте советуют составить свою книгу «Числа в загадках, пословицах и поговорках». Также учащиеся получают примерный план деятельности.

При создании проекта «Форма, размер, цвет. Узоры и орнаменты» (с. 98-99, учебник математики для 1 класса, 2 часть [45]) авторы учебника предлагают первоклассникам в парах или группах, с привлечением родителей сделать альбом «Цветники: форма, размер, цвет. Узоры и орнаменты» с фотографиями красивых цветников своего города и других городов и поселков. На странице представлены фотографии красивых цветников разной формы.

Этапы проекта намечаются следующим образом.

- Спланируйте, как будете работать. Распределите работу и обсудите, когда будет выполнена работа.
- Соберите информацию. Понаблюдайте за цветниками во время прогулки. Сравните их форму, размер. Рассмотрите, как составлены узоры из цветов. Определите, в какой последовательности меняются цвет и форма узора. Установите закономерность.
- Представьте собранную информацию в виде рисунков и чертежей.

- Выполните и поместите в альбом проекты цветников для пришкольного участка разной формы: в виде круга, треугольника, прямоугольника (квадрата), других многоугольников.

- Закончив работу, представьте альбом в классе. Оцените результат.

Видим, что здесь представлены все основные этапы создания учебного проекта: погружение в проект, организация деятельности, осуществление деятельности, представление результатов.

Основные математические понятия, которые формируются у учащихся в данном проекте: геометрическая фигура, многоугольник, круг, треугольник, прямоугольник (квадрат). Самостоятельная деятельность детей заключается не только в сборе информации (наблюдении, предоставлении фотографий, описаний), но и в практическом моделировании цветника для пришкольного участка. Создавая модель цветника, учащиеся будут чертить, вырезать, рисовать геометрические фигуры, т.е. выполнять действия в материализованном виде.

Разработка проекта посильна для первоклассников, при правильной организации со стороны учителя может способствовать формированию математических понятий.

В учебнике 2 класса предложены проекты «Узоры и орнаменты на посуде» и «Оригами». В первом проекте (с. 48-49, учебник математики для 2 класса, 1 часть [47]) дети будут создавать альбом с фотографиями и рисунками. Цель проекта: формирование умения использовать геометрические фигуры в изображении орнаментов и узоров. В задачи проекта входит формирование понятий «узор», «орнамент», «ритм», «симметрия»; формирование умений составлять узор и орнамент с использованием геометрических фигур.

Продуктом второго проекта (с. 36-37, учебник математики для 2 класса, 2 часть [46]) являются поделки, выполненные способом оригами. Здесь формируются понятия о геометрических фигурах – прямоугольниках (квадратах), треугольниках, многоугольниках, их существенных признаках и

свойствах, понятия о сторонах, противоположных и смежных сторонах, углах, вершинах углов, центре фигуры, симметрии.

В ходе проекта второклассники ищут информацию об оригами, используя различные источники (книги, интернет и т.д.). Затем изготавливают простые фигурки в технике оригами, организуют выставку, создают альбом «Наши поделки».

В 3 классе учащиеся выполняют проекты «Математические сказки» и «Задачи-расчеты» [48]. Проекты третьеклассников продолжительнее по времени, например, на промежуточном этапе первого проекта им предлагают провести конкурс или выставку иллюстрированных сказок, на завершающем этапе представить сборник математических сказок, стенгазету, спектакль и т.д.).

В план работы над проектом добавляется этап рефлексии: «После представления результатов обсудите, что хорошо получилось, какие трудности надо учесть в будущем, кого надо поблагодарить за помощь». В данном проекте могут формироваться различные математические понятия в зависимости от выбранной детьми темы сказки.

Проект «Задачи-расчеты» (с. 36-37, учебник математики для 3 класса, 2 часть [49]) связан с решением некоторых практических повседневных задач: вычисление затрат времени на определенные занятия, расчет площади, расчет денежных расходов. Третьеклассникам дается возможность проследить связь математики с жизнью и использовать свои знания для разрешения жизненных проблем. В зависимости от выбранной учителем конкретной темы проекта формируются математические понятия, вычислительные навыки. Учебный проект позволяет развивать коммуникативные умения, навыки целеполагания, планирования, рефлексии.

В первом проекте для 4 класса «Математический справочник «Наш город в числах и величинах»» (с. 32-33, учебник математики для 4 класса, 1 часть [50]) учащимся предлагается собрать информацию, которую затем можно будет использовать для решения различных задач практического

содержания, и составить сборник. Основные предметные задачи проекта: учить находить и читать информацию, представленную разными способами; понимать значимость математики в жизни людей; учить анализировать и представлять информацию в разных формах; учить использовать приобретенные математические знания для описания и объяснения окружающих процессов, для оценки отношений.

В ходе сбора информации, ее анализа, предоставления информации в разных формах, составления сборника, дальнейшего составления и решения задач формируются понятия о числе, величинах, вычислительных приемах, отношениях.

Проект «Составляем сборник математических задач и заданий» (с. 40-41, учебник математики для 4 класса, 2 часть [51]) в 4 классе также направлен на поиск математической информации в разных источниках. Задание на странице учебника сформулировано таким образом, что потребует от учащихся использования своих рефлексивных умений: «Постарайся найти или составить самостоятельно интересные задачи, в которых надо проводить сравнения, классификацию объектов, подмечать закономерности построения числовых рядов, числовых выражений, вычерчивать и преобразовывать геометрические фигуры».

Таким образом, школьникам придется не просто найти задачи, но и решить каждую из них, анализируя, какие знания и умения нужны для ее решения. Формирование математических понятий в данном проекте зависит от того, какие задачи выберут для себя ученики.

Можно сделать вывод, что в учебниках математики М.И. Моро, М.А. Бантовой и др. [44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51] заложены возможности для развития умений проектной деятельности. Проекты направлены на формирование различных математических понятий, развитие умений находить, обрабатывать и представлять информацию в различных формах; развитие коммуникативных умений. В каждом проекте представлен материал

для мотивации деятельности учащихся, предложен примерный конечный продукт, а также план деятельности.

В курсе математики образовательной системы «Школа 2100» (авторы Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких [21, 22, 23]) проекты появляются в 4 классе. В учебнике запланировано проведение пяти проектов под общим названием «Не только математика», так или иначе связанных с историей и географией нашей страны.

Первый проект (с. 48 учебника для 4 класса, 1 часть [21]) называется «Модель машины времени». Для того, чтобы заинтересовать учащихся проблемой, мотивировать их к выполнению проекта, в учебнике сформулирована проблема: Как вы думаете, можно ли путешествовать во времени? Если можно, то как? Можем ли мы узнать о том, что было в прошлом? В будущем? Как именно люди узнают о прошлом? А о будущем?

Уточняется сюжетная ситуация: в некоторых фантастических книгах и фильмах рассказывается о машинах, с помощью которых можно путешествовать во времени и увидеть своими глазами все, что было или будет. Пока это только фантастика, но ведь и подводная лодка, и самолет появились сначала только в воображении людей, а теперь они реально существуют.

В ходе беседы рождается цель проекта: сделать машину времени для использования в путешествиях.

Учащиеся под руководством учителя обсуждают, какой они представляют машину времени, какие материалы, инструменты им потребуются, а также условия проекта: а) в компьютер, управляющий полетом машины времени, нужно заложить собранную информацию о том историческом периоде, куда вы собираетесь лететь; б) нужно сделать такую модель, в которую может войти пилот, у неё должен быть пульт управления полётом, устройство для принятия команд и другие необходимые части. Для этого вам придется поработать инженерами и сделать некоторые расчеты.

Далее на странице учебника предложен план работы.



1. Придумать, как выглядит (из каких частей состоит) ваша модель;
2. Подобрать материалы и детали, из которых вы будете ее строить;
3. Подобрать команду для изготовления модели и распределить работу;
4. Обдумать, в какой последовательности вы будете работать (что за чем будет сделано);
5. Сделать модель машины времени;
6. Проверить, всё ли сделано правильно;
7. Рассказать, как делается такая модель, всем, кто захочет сделать её сам;
8. Подготовить инсценировку «Полет на машине времени».

Видим, что для учащихся 4 класса план работы над проектом предложен в достаточно общей форме. В то же время, в него включены элементы рефлексии и дальнейшая деятельность в проекте.

На изготовленной машине времени учащиеся совершают путешествия. Каждый раз им требуется найти информацию о том времени, куда они отправляются, чтобы вложить ее в «бортовой компьютер». Так, проекты по математике связываются с историческим и географическим материалом.

Второй проект – «Страничка из энциклопедии» (с. 78, учебник для 4 класса, 1 часть [21]). Авторы учебника относят его к информационным поделкам. Основной целью работы является мотивация учащихся к работе с различными источниками информации (в том числе и в интернете) и предоставлению этой информации в сжатом виде. Проект направлен на формирование у детей интеллектуальных общеучебных умений. Продукт проекта – страница к уже существующей энциклопедии.

Работая над выбранной темой, учащиеся могут включать в проект и математическую информацию, при этом формируются определенные понятия.

Третий проект является инсценировкой «Российская ярмарка XVIII века» (с. 38, учебник для 4 класса, 2 часть [22]). Основная цель работы – мотивировать детей к поиску исторической информации, необходимой для

составления задач с величинами, выраженными старинными единицами измерения.

В учебнике представлен план подготовки и проведения игры-конкурса «Ярмарка». В ходе подготовки дети собирают большой исторический материал, составляют задачи для предъявления их зрителям. Проект дает возможность формировать понятия о старинных мерах массы, длины; системах мер различных стран, соотношении между ними.

Четвертый проект – «Играй и выигрывай» (с. 24, учебник для 4 класса, 3 часть [23]) представляет собой фестиваль интеллектуальных игр. В процессе подготовки и проведения могут формироваться различные математические понятия. Если учитель хочет акцентировать внимание на формировании определенных понятий, он может сузить соответственно тему проекта.

Пятый проект – «Страница нового учебника», где продуктом является страничка учебника для любителей истории и математики (с. 70, учебник для 4 класса, 3 часть [23]). При создании проекта формируются понятия о способах записи информации (в таблице, диаграмме, схеме), а также понятия, связанные с конкретным выбранным детьми материалом.

Итак, можно сделать вывод, что курс математики в образовательной системе «Школа 2100» содержит материалы для системной проектной деятельности. Учебные проекты направлены на формирование универсальных учебных действий. Работая в соответствии с инструкциями к заданиям учебника, дети учатся работать коллективно, выполняя заданные в учебнике проекты в малых группах.

Также следует отметить, что задания учебника в основном не ориентированы на формирование конкретных математических понятий, учитель может определить их сам. Ни один из предложенных проектов не связан с усвоением геометрических понятий.

В УМК «Планета знаний» проектная деятельность выступает как основная форма организации внеурочной деятельности школьников. В

учебниках математики (авторы М.И. Башмаков, М.Г. Нефедова [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]) для каждого класса предложены темы учебных проектов.

Первый проект первоклассников – «Любимое число» (с. 126-127, учебник для 1 класса, 1 часть [2]) – способствует формированию понятия числа. На страницах учебника есть красочно оформленная информация, мотивирующая учеников к деятельности. С помощью картинок детям сообщают, какими источниками информации они могут пользоваться, и предлагают несколько вариантов продукта, среди которых есть и коллекция многоугольников с любимым числом сторон, т.е. есть возможность формировать понятие о многоугольнике.

Тема второго проекта в 1 классе – «Симметрия» (с. 122-123, учебник для 1 класса, 2 часть [3]). Дети знакомятся с понятием симметрии, наблюдая предметы в окружающей жизни и геометрические фигуры. Таким образом, в данном проекте продолжается формирование понятия о многоугольниках.

Во 2 классе авторы учебника предлагают учащимся проект «Вычислительные машины» (с. 124-125, учебник для 2 класса, 1 часть [4]). Данный проект дает возможность формировать понятия об однозначном и двузначном числе, действиях сложения и вычитания. В качестве продуктов деятельности выступают счеты для вычисления сумм одинаковых слагаемых или вычислительный прибор, который прибавляет и вычитает числа.

В 3 классе проекты усложняются. При выполнении проектов на тему «Измерение времени» (с. 122-123, учебник для 3 класса, 1 часть [5]) формируются понятия о величине, о времени как величине, единицах измерения времени. В учебниках 3 класса впервые предложен план подготовки проекта:

1. Выбери один из предложенных проектов или придумай свой проект.
2. Реши, будешь ли ты работать с товарищем или один.
3. Продумайте этапы деятельности.
4. Решите, кто и за что будет отвечать.
5. Выясните, что нужно подготовить заранее.

6. Уточните, какие книги, материалы будут нужны, к кому можно обратиться за помощью.

В данном плане нет пунктов, посвященных подготовке и презентации готового продукта, а также рефлексии деятельности.

В ходе проекта «Что такое масса?» (с. 64-65, учебник для 3 класса, 2 часть [6]) формируются понятия о величине, массе, единицах измерения массы.

По такому же плану организуется проектная деятельность и в 4 классе. Проект «Длина и ее измерение» (с. 120-121, учебник для 4 класса, 1 часть [7]) формирует у учащихся понятия о величине, о длине, единицах ее измерения. Также дети получают знания о метрической системе мер, старинных мерах длины.

В ходе выполнения проектов по теме «Геометрические фигуры» (с. 138-139, учебник для 4 класса, 2 часть [8]) формируются понятия о плоских и пространственных фигурах, многогранниках, окружности, круге, объеме параллелепипеда.

Итак, в учебниках математики УМК «Планета знаний» [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] предусмотрена систематическая проектная деятельность, в ходе которой формируются различные математические (в том числе геометрические) понятия, развивается умение детей находить информацию, совершенствуются вычислительные навыки. В предложенном детям плане проектной деятельности отсутствуют этапы подготовки к презентации, презентации продукта, рефлексии.

Анализируя учебники по математике в системе развивающего обучения Л.В. Занкова (авторы учебников И.И. Аргинская, С.Н. Кормишина [1]), мы увидели возможности организации проектной деятельности с использованием определенных заданий. Выполняя некоторые проблемные задания с учащимися, учитель может организовать мини-проекты, формирующие математические понятия. Однако непосредственных заданий

для учащихся, предлагающих создать проект, описывающих план его выполнения, в учебниках нет.

Также не удалось обнаружить проектов в учебниках математики УМК «Начальная инновационная школа» (авторы учебников Б.П. Гейдман, И.Э. Мишарина, Е.А. Зверева [16]), УМК «Начальная школа XXI века» (авторы учебников В.Н. Рудницкая, Т. В. Юдачева [68]), УМК «Перспектива» (авторы учебников Г.В. Дорофеев, Т.Н. Миракова, Т.Б. Бука [24]), УМК «Гармония» (автор учебников Н.Б. Истомина [27]).

Таким образом, анализ программ и учебников по математике для начальной школы позволяет сделать следующий вывод. В учебниках математики УМК «Школа России», «Планета знаний», «Школа 2100» предусмотрена систематическая проектная деятельность учащихся, причем в первых двух УМК она проводится в течение всех 4 лет обучения. Учебные проекты в этих учебниках способствуют формированию таких математических понятий, как число, цифра, симметрия, метрические системы, геометрическая фигура, многоугольник, треугольник, прямоугольник, круг и другие.

## **ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ**

### **2.1. Диагностика уровня сформированности математических понятий у учащихся 3 класса**

Практический этап работы проводился в МАОУ СОШ № 67 г. Екатеринбурга, в 3 «А» классе. Класс обучается по программе «Школа 2100». Учитель – Кулакова М.Ю.

Диагностическая работа по определению исходного уровня сформированности геометрических понятий строилась на основе теоретического анализа психолого-педагогической литературы, программ школьного образования и учебников математики и проводилась с целью: исследовать уровень сформированности геометрических понятий у третьеклассников.

В соответствии с целью были поставлены следующие задачи:

1. Произвести отбор диагностических методик, подобрать дидактический материал, определить показатели уровней сформированности геометрических понятий.
2. Провести диагностическое исследование и определить уровень развития геометрических понятий у учащихся.
3. Проверить эффективность комплекса проектов, направленного на формирование геометрических понятий у учащихся начальных классов.

В соответствии с планируемыми результатами освоения обучающимися основной образовательной программы нами были определены критерии оценивания сформированности геометрических понятий у учащихся начальных классов [59]. Они определяются следующими умениями:

1) умение распознавать, называть геометрические фигуры (точка, отрезок, ломаная, прямой угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг);

2) умение изображать геометрические фигуры (точка, отрезок, ломаная, прямой угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг);

3) умение выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями (отрезок, квадрат, прямоугольник) с помощью линейки, угольника;

4) умение распознавать и называть геометрические тела (куб, шар);

5) умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур.

Согласно этим критериям нами были подобраны дифференцированные диагностические задания, шкала оценивания которых представлена в таблице 1.

Таблица 1

Шкала оценивания заданий

Номер задания	Оцениваемые знания и умения	Баллы
1	Умение распознавать, называть геометрические фигуры (треугольник, четырехугольник)	1
2	Умение распознавать, называть геометрические фигуры (многоугольник, треугольник, четырехугольник, пятиугольник)	2
3	Умение распознавать, называть геометрические фигуры (многоугольник, четырехугольник, треугольник)	3
4	Умение изображать геометрические фигуры (квадрат)	1
5	Умение изображать геометрические фигуры (треугольник, прямоугольник)	2
6	Умение изображать геометрические фигуры (прямоугольник, многоугольник)	3
7	Умение выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями (отрезок)	1
8	Умение выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями (квадрат)	2

9	Умение выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями (прямоугольник)	3
10	Умение распознавать и называть геометрические тела (куб, шар)	1
11	Умение распознавать и называть геометрические тела (куб)	2
12	Умение распознавать и называть геометрические тела (куб)	3
13	Умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур	1
14	Умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур	2
15	Умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур	3

Мы определили шкалу оценивания следующим образом:

– 1 балл – стандартная задача на применение знаний в типовых условиях, для решения которой достаточно знания определенного правила, алгоритма. Под стандартными понимались типовые задачи, которые решались непосредственно для усвоения нового материала.

– 2 балла – задание, требующее умения выполнять анализ фигур, устанавливать отношения между элементами фигур; для их выполнения требуется привести данные к стандартному виду, используя определенные знания и умения.

– 3 балла – задание, требующее переноса знаний, т.е. применения знаний на практике в новой, нестандартной ситуации, причем преобразование ее к стандартному виду требует необычного комбинирования полученных ранее знаний.

Для определения сформированности каждого понятия детям предлагалось по три задания разной степени сложности. Задание считалось выполненным, если ребенок находил все варианты ответа.

Уровень сформированности каждого понятия определялся по сумме баллов, набранной за выполнение заданий на определенное умение:

– низкий уровень: от 0 до 1 балла;



- средний уровень: 3 балла;
- высокий уровень: 6 баллов.

Уровень сформированности геометрических понятий определялся по сумме баллов, полученных учеником за выполнение всех заданий. Нами было установлено следующее соотношение количества баллов уровням сформированности понятий:

- низкий уровень – от 0 до 10 баллов;
- средний уровень – от 11 до 23 баллов;
- высокий уровень – от 24 до 30 баллов.

Качественная характеристика каждого уровня.

Низкий уровень – учащийся верно выделяет и называет геометрическую фигуру или геометрическое тело в стандартных заданиях; правильно изображает фигуру по ее названию, называет предмет, имеющий форму изображенного геометрического тела.

Средний уровень – учащийся верно выполняет анализ фигур и геометрических тел, устанавливает отношения между частями фигуры или фигурами; правильно изображает фигуру, заданную нестандартным способом; верно выбирает предмет указанной формы из ряда названных.

Высокий уровень – учащийся верно применяет знания в нестандартной ситуации, может преобразовать условия задания так, чтобы свести его к ранее изученным типовым методам решения.

Для проверки уровня сформированности геометрических понятий использовались следующие задания.

Задание 1. Найди лишнюю фигуру (рис. 1). Назови ее.

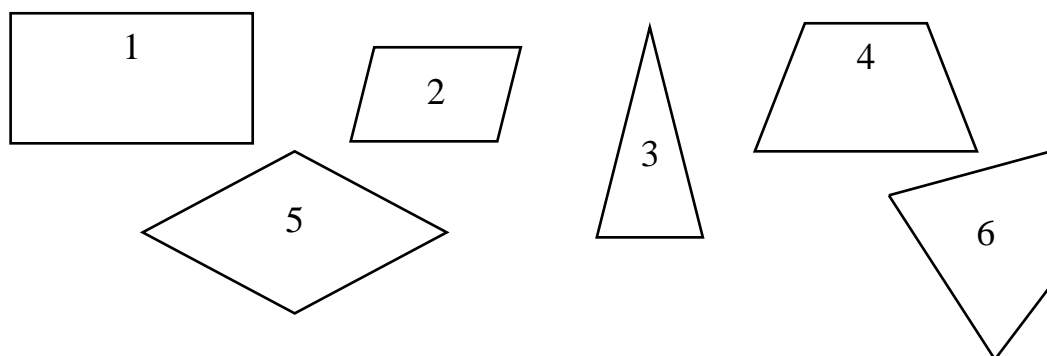


Рис. 1. Задание 1 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 2. Рассмотрим чертеж на рисунке 2. Сколько на нем многоугольников? Какие? Сколько треугольников? Какие? Сколько четырехугольников? Какие? Сколько пятиугольников? Какие?

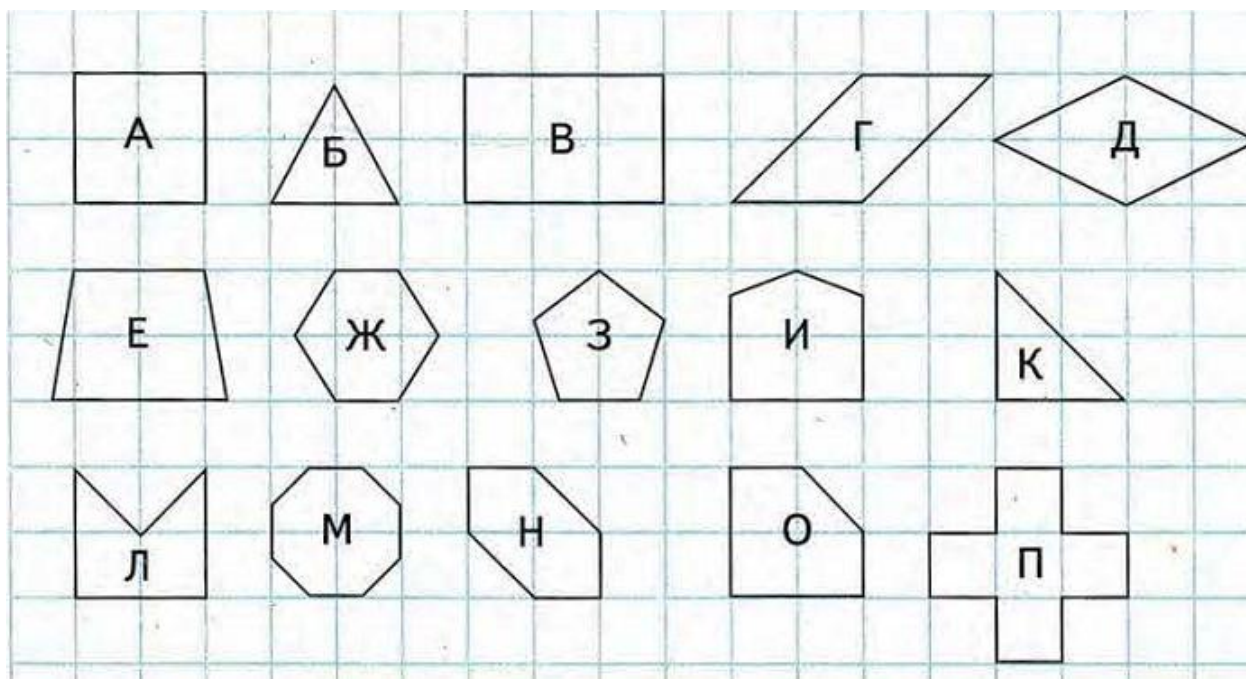


Рис. 2. Задание 2 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 3. Сколько на чертеже (рис. 3) многоугольников? Сколько треугольников? Сколько четырехугольников? Запиши по чертежу все многоугольники.

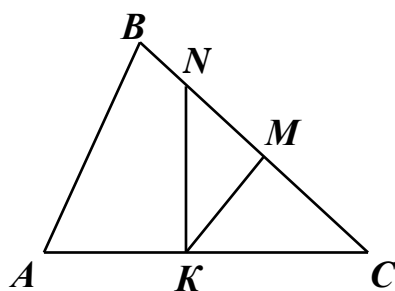


Рис. 3. Задание 3 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 4. Нарисуй квадрат.

Задание 5. Миша сложил прямоугольник из трех фигур, изображенных на рисунке 4. Нарисуй прямоугольник, который получился у Миши.

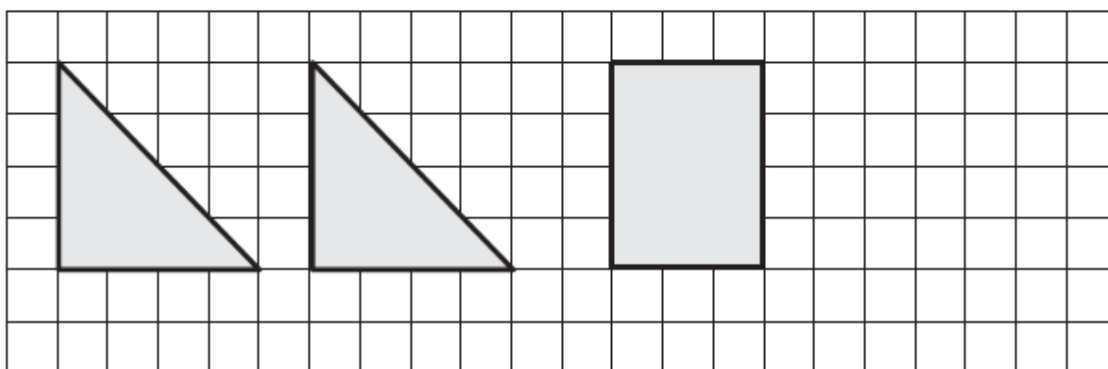


Рис. 4. Задание 5 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 6. Начертите такую же фигуру, как фигура слева (рис. 5). Разбейте ее на части с помощью отрезков так, чтобы получились такие же фигуры, как фигуры справа.

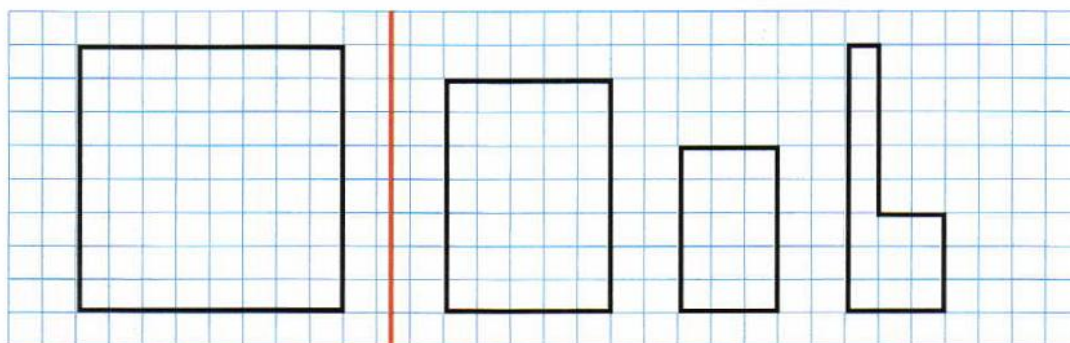


Рис. 5. Задание 6 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 7. Начерти отрезок длиной 28 мм.

Задание 8. Построй на нелинованной бумаге квадрат, сторона которого равна 4 см.

Задание 9. Построй прямоугольник, который получится, если каждую из двух противоположных сторон квадрата из предыдущего задания увеличить на 2 см.

Задание 10. Сколько кубов изображено на рисунке 6?

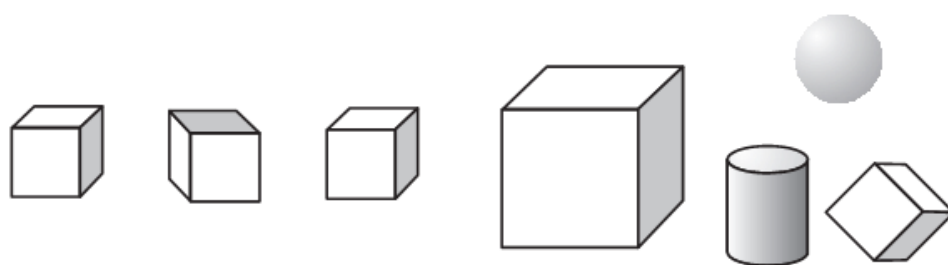


Рис. 6. Задание 10 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 11. Найди лишний кубик на рисунке 7 и запиши его номер.

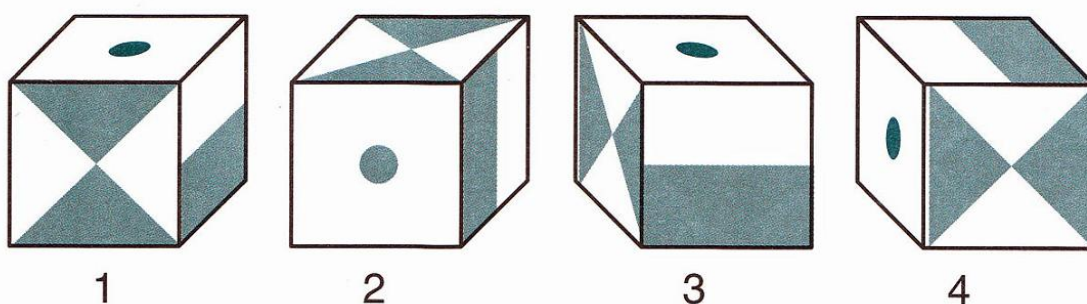


Рис. 7. Задание 11 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 12. Раскрась грани куба, изображенного на рисунке 8.

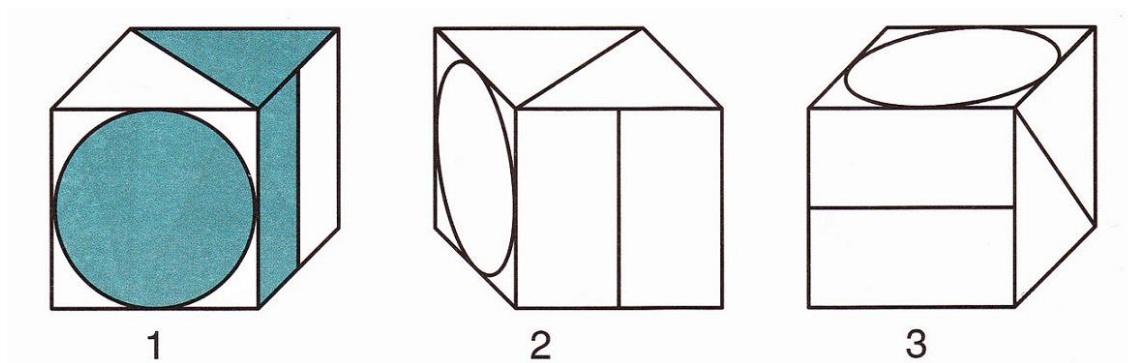


Рис. 8. Задание 12 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 13. На рисунке 9 изображены две пространственные фигуры. Рядом с каждой фигурой запиши название какого-нибудь предмета, который имеет такую же форму.




---




---

Рис. 9. Задание 13 для определения исходного уровня сформированности геометрических понятий

Задание 14. Найди в классе предметы, которые имеют форму шара и куба. Запиши их названия.

Задание 15. Какие из названных ниже предметов имеют форму круга? Отметь их.

- блин
- гимнастический обруч
- дно стакана
- кубик из детского конструктора
- футбольный мяч
- компакт-диск

Результаты исследования уровня сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса представлены в таблице в приложении 1.

Сравним уровни сформированности геометрических понятий на констатирующем этапе исследования (рис. 10).



Рис. 10. Сравнительная диаграмма сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса на констатирующем этапе исследования

Лучше всего у детей сформировано умение распознавать и называть геометрические фигуры. Все учащиеся смогли выделить прямоугольник среди других фигур и обосновать свой выбор. Большая часть третьеклассников смогла правильно выполнить задание 2, выбрав все возможные многоугольники. Но на более сложном чертеже (задание 3) выбрать многоугольники смогли только два ученика.

Также лучше других сформировано умение изображать геометрические фигуры. С изображением квадрата не справились два человека в классе, 15 человек правильно начертили прямоугольник, составленный из данных фигур. Но лишь один ученик сумел разбить квадрат на фигуры.

В заданиях на построение геометрических фигур с заданными измерениями ученики допускают довольно много ошибок: неверно отмеряют длины сторон, не умеют пользоваться угольником для изображения прямого угла. Именно неумение построить прямой угол не позволило половине третьеклассников начертить квадрат на нелинованной бумаге, хотя в

школьной тетради дети легко чертили квадрат. С заданием 9 не смог справиться ни один учащийся, у большинства это было связано с незнанием понятия «противоположные стороны квадрата».

Умения распознавать и называть геометрические тела, соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур находятся у большинства учащихся на низком уровне. Найти все кубы на чертеже и записать название предмета, имеющего показанную на рисунке форму, смогли все ребята. Но вот с заданиями второго уровня сложности справились менее половины детей. Учащиеся затруднялись в соотнесении частей пространственной фигуры (задание 11), также оказалось трудным найти предмет заданной формы, если эта форма не изображена на рисунке. Самые сложные задания для проверки обоих умений не смог решить ни один учащийся. В задании 15 дети допускали много ошибок, путая круг с шаром или окружностью. Это может быть связано с тем, что в учебники математики включено малое количество упражнений, формирующих эти понятия.

В целом, уровни сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса показан на диаграмме (рис. 11).

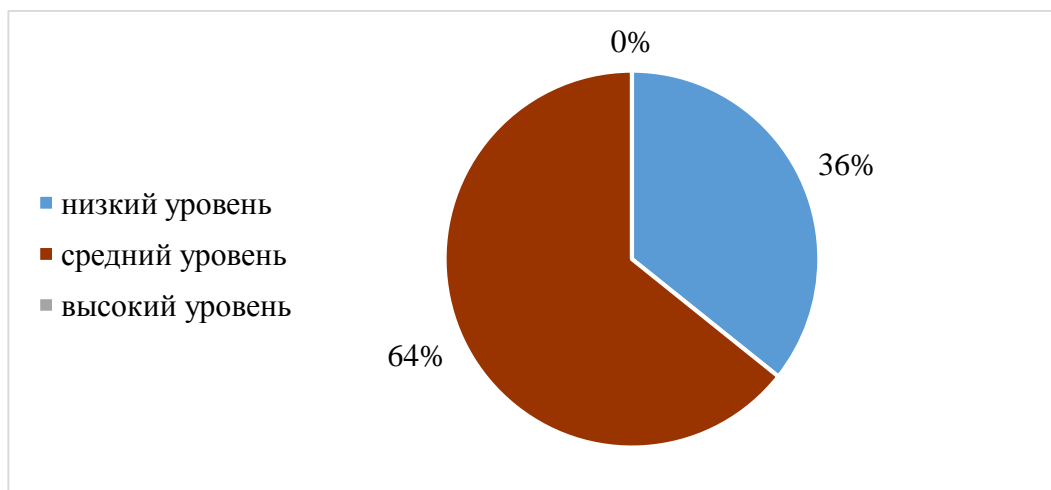


Рис. 11. Сформированность геометрических понятий у учащихся 3-А класса на констатирующем этапе исследования

Видим, что в классе не было учащихся с высоким уровнем сформированности геометрических понятий. 36% третьеклассников на

начальном этапе работы находились на низком уровне, 64% - на среднем уровне сформированности геометрических понятий.

Таким образом, можно сделать вывод, что на констатирующем этапе работы уровень сформированности геометрических понятий у учащихся класса был недостаточный.

## **2.2. Условия использования метода проектов для формирования геометрических понятий у учащихся и оценка их эффективности**

Для формирования геометрических понятий у учащихся 3 класса нами был подготовлен и проведен комплекс проектов (12 проектов). В комплексе использовались как краткосрочные (5 проектов), так и долгосрочные проекты (7 проектов), которые проводились на уроках математики (3 проекта) и во внеурочное время. К проведению некоторых проектов привлекались родители учеников («Заметка в газету о круге или окружности», «Загадка пирамиды», «Старинные меры длины и площади», «Улицы нашего города» и др.). Работа над несколькими проектами предусматривает использование исторического и краеведческого материала («Загадка пирамиды», «Старинные меры длины и площади», «Старинные уральские узоры», «Улицы нашего города»).

При формировании математических понятий у учащихся 3 класса с помощью метода проектов были соблюдены следующие условия:

- создание мотивации учащихся к работе в проекте;
- включение в содержание проектов заданий, направленных на формирование геометрических понятий;
- организация самостоятельной практической деятельности учащихся;
- рефлексия деятельности по окончании проекта.

Для мотивации учащихся к работе в проекте использовались различные приемы. В проектной деятельности уже само право выбора темы проекта,



способов презентации материала, партнеров по деятельности является для младшего школьника мотивирующим.

Эффективным способом мотивации является создание проблемной ситуации. Для создания проблемной ситуации использовались такие приемы:

- проблемные вопросы (Какие знакомые вам предметы имеют форму круга, а какие – форму окружности?);

- загадки (На фигуру посмотри и в альбоме начерти. Три угла. Три стороны. Меж собой соедини. Получился не угольник, а красивый... (треугольник));

- проблемное задание (Составьте «словесный портрет» прямоугольного, тупоугольного и остроугольного треугольников);

- рассмотрение явления с различных позиций (плотник из прошлого и современный строитель вычисляют площадь пола квадратной горницы, длина стороны которой равна двум маховым саженьям и трем локтям);

- столкновение противоречий теоретических знаний и практической деятельности (сложите прямоугольник из полосок длиной 4 см, 6 см, 6 см, 3 см);

- проблемное практическое задание (Как начертить окружность при условии, что циркуль еще не изобрели?)

Еще один способ мотивации к деятельности в проекте – постановка значимой практической задачи. В проекте «Старинные уральские узоры» дети получили такое задание: «В центре нашего города, в историческом сквере будут установлены новые чугунные ограждения. Объявлен конкурс на лучший узор для ограждения в старинном уральском стиле. Давайте сделаем свои эскизы для этого конкурса».

Также использовался прием «Математическое исследование», когда ученикам предлагалось стать исследователями. Например, дети выполняли задание: Нужно соединить отрезком две точки окружности таким образом, чтобы данный отрезок проходил и через центр окружности. Написать

выражение, по которому можно найти длину этого отрезка, если известен радиус окружности.

Хорошо мотивировала третьеклассников к деятельности в проектах заинтересованность родителей. Поэтому с родителями велась разъяснительная работа. Из 12 проектов составленного комплекса семь выполнялись с участием родителей.

Вторым условием было включение в содержание проектов заданий, направленных на формирование геометрических понятий.

Формирование геометрических понятий у учащихся проходило в 1 и 2 классах по заданиям учебников математики в соответствии с теорией формирования понятий, разработанной Н.Ф. Талызиной [77]. Мы осуществляли формирование понятий, соблюдая следующие этапы:

- выделение в предметах всевозможных свойств;
- отделение существенных признаков и свойств от несущественных.

Этот этап заканчивается введением названия понятия и выделением его существенных признаков;

- выведение следствия из факта принадлежности предмета к данному понятию;
- подведение под понятие.

В 1 классе формировались понятия о точке, линии прямой, кривой незамкнутой и замкнутой, луче, отрезке, ломаной линии, прямых и не прямых углах; многоугольниках как замкнутых ломаных.

Во 2 классе формировались понятия о плоских и объемных фигурах; острых и тупых углах; окружности, круге.

Результаты диагностики говорят о том, что дети знакомы с названиями этих фигур, но не имеют четкого представления об их существенных признаках.

В 3 классе по материалу учебника предполагается на уроках формировать понятия о кубе, прямоугольном параллелепипеде, видах треугольников.

В содержания проектов мы включали упражнения:

- на выделение всевозможных свойств объектов (определение свойств предмета, сравнение предметов, группировка, выделение оснований для группировки, классификация по разным основаниям и т.д.);
- отделение существенных признаков от несущественных (добавление недостающего предмета, поиск лишнего, составление загадки, подбор противоположного предмета, узнавание предмета по его части);
- выведение следствия из факта принадлежности предмета к данному понятию (назови все свойства данной фигуры, определи, обладает ли фигура названными свойствами и др.);
- подведение предмета под понятие (назови одним словом, начерти заданную фигуру, определи, относится ли данная фигура к названной группе и др.).

Ниже при описании проекта «Заметка в газету о круге или окружности» приведены примеры таких заданий.

Третье условие формирования математических понятий с помощью метода проектов – организация самостоятельной практической деятельности учащихся. При выполнении проектов использовались следующие виды самостоятельной работы учащихся:

- работа с учебной книгой (тетради на печатной основе «Наглядная геометрия» Н.Б. Истоминой, З.Б. Редько; сборники геометрических задач);
- работа со справочной литературой (словари, энциклопедии);
- работа с материалами сайтов интернета (поиск информации, анализ, отбор);
- выполнение учебных упражнений;
- составление задач и упражнений;
- написание сочинений (заметка в газету, геометрическая сказка, текст выступления);
- выполнение рисунков и чертежей (узор из геометрических фигур, план дачного участка, рисование окружностей без циркуля и т.д.);

- создание альбома с рисунками и фотографиями;
- моделирование реальных объектов (развертка пирамиды, дома на улице города);
- наблюдения (геометрические фигуры на улицах города, игрушки в форме круга, плоскостные и объемные фигуры вокруг нас и т.д.);
- создание компьютерной презентации.

Наконец, еще одно условие использования метода проектов при формировании математических понятий – это рефлексия деятельности по окончании проекта.

Рефлексия деятельности детей проводилась во время репетиций выступления или в ходе презентации результатов. Здесь использовались следующие приемы:

- ответы на вопросы (Что тебе удалось? Что бы ты сделал по-другому, если бы начал сначала? Что было самым интересным? И т.д.);
- прием «Продолжи фразу» («Наш проект подошел к концу, и я хочу сказать ...», «Для меня было открытием, что ...», «Я выбрал эту тему проекта, потому что ...»);
- составление памятки для себя (Составь памятку для себя по участию в следующем проекте);
- составление памятки для другого (Составь памятку для тех учеников, которые будут участвовать в таком же проекте);
- написание рефлексивного сочинения (Детям предлагался план для написания мини-сочинения: - Сначала мы рассуждали так...; - Потом мы столкнулись с проблемой; - Затем мы наблюдали (сравнивали, делали) ...; - Мы увидели (поняли)... Значит...; - Теперь мы будем...).

В таблице 2 представлен составленный комплекс проектов для учащихся 3 класса и перечислены основные геометрические понятия и умения, отрабатываемые в ходе проектов.

Комплекс проектов, направленный на формирование  
геометрических понятий у учащихся 3 класса

Название проекта	Основные геометрические понятия и умения, отрабатываемые в ходе работы над проектом
Мир линий	Понятия: линия, прямая, кривая, ломаная, замкнутая, незамкнутая, непересекающаяся, пересекающаяся, ломаная. Умение чертить прямую, кривую и ломаную линии, замкнутые и незамкнутые линии, непересекающиеся, пересекающиеся линии; показывать вершины и звенья ломаной; находить в окружающем мире знакомые линии.
Красота узоров из прямоугольников	Понятия: прямоугольник (квадрат), треугольник, многоугольник, (правильный многоугольник); знание свойств сторон и углов прямоугольника (квадрата). Умение различать многоугольники и их элементы, строить прямоугольник (квадрат), выделять геометрические фигуры на сложном чертеже.
Геометрическая сказка	Понятия: плоскостные и объемные фигуры (многоугольник, прямоугольник, квадрат, треугольник, круг; шар, цилиндр, призма, конус), острый, тупой, прямой угол. Умение строить следующие геометрические фигуры: кривую, прямую и ломаную линии, отрезок, прямоугольник (квадрат), треугольник, правильный многоугольник. Умение выделять в объектах геометрические фигуры.
Заметка в газету о круге или окружности	Понятия: круг, окружность, радиус и диаметр окружности (круга); свойства точек окружности; свойства радиусов (диаметров) одной окружности (круга), соотношения между радиусом и диаметром одной окружности (круга); инструменты для построения окружности. Умение строить окружность заданного радиуса; находить радиус (диаметр) по заданному диаметру (радиусу); находить точки пересечения двух окружностей.
Дачный участок	Понятия: прямоугольник, периметр, площадь; единицы измерения длины и площади, их обозначения; соотношение между единицами длины, единицами площади. Умение строить несложный план участка местности прямоугольной формы; находить периметр и площадь прямоугольника по его длине и ширине, периметр и площадь квадрата.
Геометрия вокруг нас	Понятия: плоскостные и объемные геометрические фигуры. Умение находить в окружающей действительности различные геометрические формы и их сочетания.

Углы	<p>Понятия: угол, прямой, острый и тупой углы; признаков каждого вида углов; об инструменте для измерения углов (транспортире); названия видов треугольников (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный, разносторонний, равнобедренный, равносторонний).</p> <p>Умение находить на чертеже и выделять в объектах углы, определять вид угла, измерять величину угла в градусах, сравнивать углы по их градусным мерам, строить угол заданной величины, определять вид треугольника по величинам его углов и соотношению сторон.</p>
Загадка пирамиды	<p>Понятия: пирамида, виды пирамид, ее элементы (грани, вершины, ребра), способы изображения пирамиды на плоскости, поверхности пирамиды и ее развертка.</p> <p>Умение строить развертку и модель пирамиды. Умение соотносить реальные объекты с моделями пирамиды.</p>
Старинные меры длины и площади	<p>Понятия: меры длины и площади, соотношение старинных и современных мер.</p> <p>Умения определять длину и площадь прямоугольных фигур в старинных и современных мерах.</p>
Старинные уральские узоры	<p>Понятия: прямые и ломаные линии, многоугольники, углы острые, прямые и тупые.</p> <p>Умение находить геометрические фигуры в узорах, создавать свои узоры из геометрических фигур. Умение изображать геометрические фигуры (углы, прямоугольники, ломаные)</p>
Улицы нашего города	<p>Понятия: объемные фигуры, прямоугольный параллелепипед (куб), пирамида, шар, цилиндр, конус; грань, основание, ребро, вершина, развертка в применении к объемным фигурам.</p> <p>Умение распознавать объемные фигуры, находить их элементы; выполнять построение разверток и моделей прямоугольного параллелепипеда (куба), пирамиды. Умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур.</p>
Геометрия на свежем воздухе	<p>Понятия: многоугольник, прямоугольник, квадрат, прямоугольник, отрезок, ломаная, прямая.</p> <p>Умения: распознавать геометрические фигуры, изображать геометрические фигуры, выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями.</p>

Покажем, как формировались геометрические понятия в ходе работы над проектом «Заметка в газету о круге или окружности».

Проведение этого проекта не планировалось заранее. Идея написания небольшой заметки об этих геометрических фигурах исходила от самих учеников. На одном из уроков математики при изучении долей учащимся нужно было начертить круг, учитель упомянула о том, что круг можно начертить, и не имея циркуля. На следующий день один из учеников принес

небольшую заметку, распечатанную с сайта интернета, о некоторых способах рисования кругов без циркуля. Возникла идея познакомить ребят, забывающих циркуль дома, со способами черчения окружностей без циркуля. Для этого нужно было выпустить стенгазету с заметками. В процессе обсуждения тема проекта расширялась, в рамках большого проекта возникло несколько групповых и индивидуальных проектов, объединенных одной темой: «Заметка в газету о круге или окружности».

Тип проекта: творческий, информационный, практико-ориентированный, межпредметный (математика, изобразительное искусство, технология); индивидуально-групповой, средней продолжительности.

Цель: формирование понятий о круге, окружности, радиусе и диаметре окружности, свойстве радиусов (диаметров одной окружности), соотношении между радиусом и диаметром одной окружности.

Планируемый результат: созданная учащимися стенгазета с заметками о круге и окружности.

Этап 1. Погружение в проект.

Для мотивации деятельности учащихся, расширения их возможностей по выбору тем проектов детям были предложены следующие задания.

1. Рассмотрите фигуры (рис. 12). Чем они все похожи? Чем отличаются? Чем похожа фигура 1 на каждую из фигур 2-9? Чем она похожа на каждую из фигур 2-9? Как называется фигура 1?

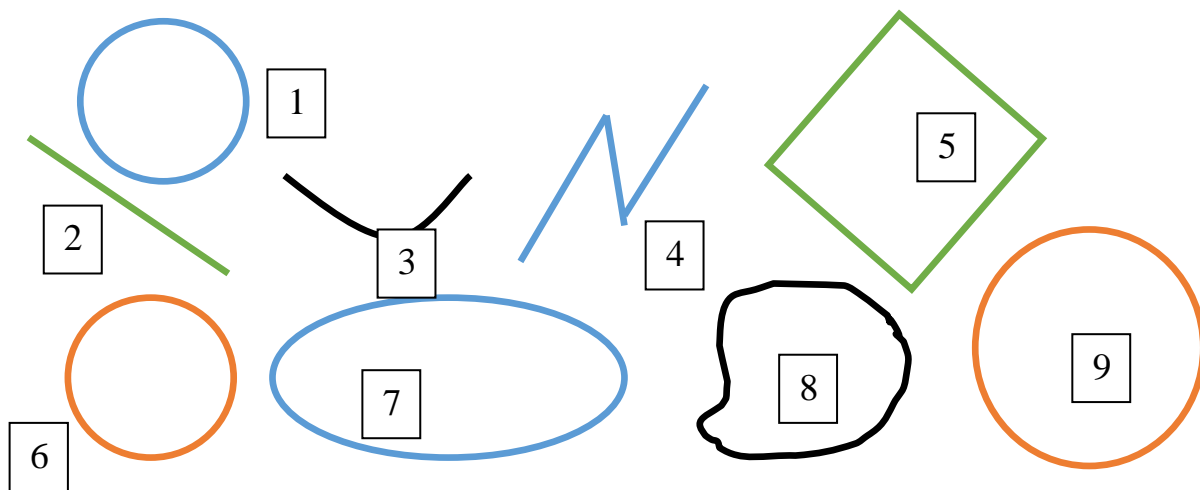


Рис. 12. Задание 1 для проекта «Заметка в газету о круге или окружности»

2. Рассмотрите фигуры (рис. 13). Чем они все похожи? Чем отличаются? Чем похожа фигура 1 на каждую из фигур 2-9? Чем она похожа на каждую из фигур 2-9? Как называется фигура 1?

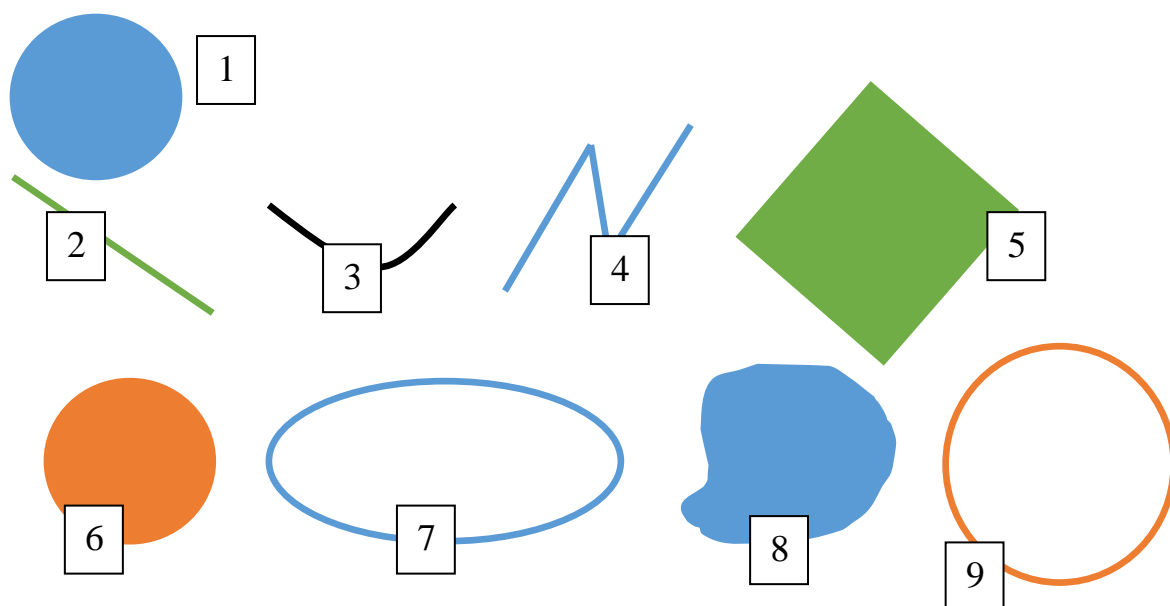


Рис. 13. Задание 2 для проекта «Заметка в газету о круге или окружности»

3. Чем похожи фигуры (рис. 14)? Чем они отличаются? Как они называются? Если первую фигуру сделать красной, как она будет называться? Если вторую фигуру сделать синей, как она будет называться?

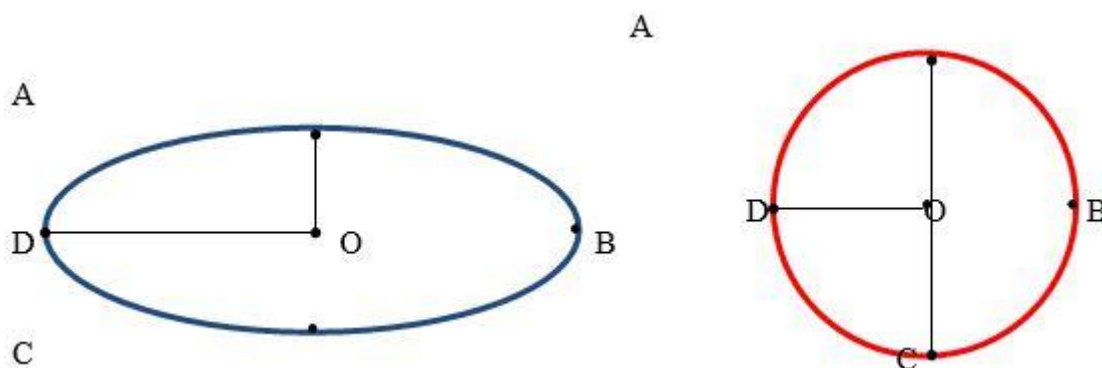


Рис. 14. Задание 3 для проекта «Заметка в газету о круге или окружности»

4. Сколько диаметров можно провести в окружности? Какой из них самый длинный?

5. Начерти окружность, у которой заданный отрезок является диаметром. (Показан отрезок длиной 8 см.) Чему равен ее радиус?



6. Поставь на листе точку А. Найди и покажи 5 точек, удаленных от точки А на 7 см. Можно ли найти еще несколько точек, удаленных от А на 7 см? Сколько всего существует таких точек?

7. Поставь на листе точку А. Найди и покажи, где именно лежат все точки, удаленные от точки А на 6 см.

8. Что объединяет все эти предметы? (рис. 15)



Рис. 15. Задание 8 для проекта «Заметка в газету о круге или окружности»

Задания были размещены на информационном стенде в классе. Детей, желающих принимать участие в проекте, попросили в процессе их выполнения определить, что конкретно о круге или окружности можно написать в заметке; а также выбрать конкретную тему проекта.

Среди предложенных заданий были такие, которые требовали выделения всевозможных свойств объектов (1, 2), отделения существенных признаков от несущественных (3), вывода следствия из факта принадлежности предмета к данному понятию (4, 5), подведения предмета под понятие (6, 7, 8).

Приведем один из диалогов учащегося и учителя.

- Я нашел 2 точки, удаленные от точки А на 7 см. Нет, уже три точки. Нет, уже 4! А, я понял, они все вокруг точки А.

- А больше 5 точек, удаленных от точки А на 7 см, можешь найти?

- Могу, сейчас. (Отмеряет отрезки по 7 см по линейке.)

- Сколько же будет таких точек?

- Не знаю. Много.

- Можно ли найти их все?

- Это очень трудно!

- Трудно, но возможно?

- Правда? Я подумаю.

На следующий день происходит такой разговор.

- Я догадался! Это же окружность получится!

- Верно! Как ты догадался?

- Я искал точки еще и еще. А потом увидел, что похоже на окружность.

В ней все точки должны быть на одинаковом расстоянии от центра. Так можно окружность без циркуля начертить!

- Верно, можно! У тебя получилась окружность?

- Надо только очень долго точки ставить! Времени не хватило.

- Твой проект может так и называться: «Как быстро начертить окружность без циркуля?» Подумай!

Этап 2. Организация деятельности.

Была проведена беседа с учащимися, в которой учитель предложил детям определить интересующие их вопросы и объединиться в группы в соответствии с интересами. В результате получилась следующая тематика проекта:

1 группа (5 человек) – интересные исторические факты из истории круга и окружности;

2 группа (4 человека) – способы рисования круга без циркуля;

3 группа (5 человек) – занимательные задачи о круге и окружности;

4 группа (3 человека) – использование круга и окружности в окружающей жизни;

1 человек – детские игрушки на основе окружности и круга.

С помощью учителя в каждой группе были определены роли в проекте: кто ищет информацию, кто пишет заметку, кто выполняет рисунки; намечен

план действий, выбраны способы презентации результатов. Было решено, что каждая группа напишет одну-две заметки в стенгазету, кроме этого учащиеся первой и четвертой группы сделают компьютерные презентации, ученики второй и третьей группы составят сборники своих материалов, один учащийся принесет детские игрушки на основе круга и окружности или их изображения.

На данном этапе необходимость выделения свойств объектов, отделения существенных признаков от несущественных, подведения под понятие, выведение следствия возникала в ходе деятельности. Опишем, как происходила беседа с одной из групп учащихся.

- Итак, вы выбрали тему «Использование окружности в окружающей жизни». Как вы спланировали работу?

- Даша будет делать фотографии всяких круглых предметов, Коля будет искать в интернете необычные предметы, а мы с Аней будем писать заметку по этим фотографиям.

- Хорошо, а какие предметы вы уже нашли?

- Колесо, тарелка, часы на стене.

- Но не все из названных вами предметов подходит к вашей теме!

Учащиеся удивленно молчат.

- Хорошо, давайте сначала выясним, что такое окружность. Сумеете?

На следующей перемене дети подходят снова.

- Мы поняли, мы нашли. Окружность – это линия. А круг – это когда вот так все занято!

- Примерно так. Давайте посмотрим, чем похожи все предметы, которые вы выбрали, и чем они отличаются. (Сейчас детям надо выделить признаки предметов, отделить существенные от несущественных.) После выполнения задания учащиеся пришли к выводу, что тарелка и часы – это круги, а колесо – окружность.

Какие же предметы вы будете изучать?

- И те, и другие.

- Хорошо. Давайте сначала еще раз прочитаем, что такое круг и окружность. А потом предметы вокруг нас будем относить к двум группам: кругам и окружностям.

Таким образом, и в процессе осуществления деятельности детям придется постоянно находить существенные признаки предметов и подводить их под понятие, относя к той или другой группе.

### Этап 3. Осуществление деятельности.

На этом этапе дети много работали самостоятельно и с помощью родителей. Для родителей учеников, участвующих в проекте, была проведена консультация. Учитель обратил внимание, что проект проводится для того, чтобы заинтересовать учащихся математикой и дать им знания по геометрии. Поэтому целью родителей должно быть не создание идеального продукта, а оказание помощи ребенку в самостоятельной работе.

Участие родителей в проекте еще более мотивировало учащихся, они стали искать необходимый материал в интернете, обращались за помощью в библиотеки.

Учитель оказывал индивидуальную помощь или консультировал отдельные группы. На данном этапе с помощью учителя началось создание компьютерных презентаций. В обеих группах, которые должны были готовить презентации, были учащиеся, знакомые с программой PowerPoint. Необходимую помощь от учителя они получали по электронной почте и по скайпу во внеурочное время.

Также дети нуждались в помощи при написании заметок. Трудность состояла в том, чтобы в короткой заметке изложить всю собранную информацию, сделав при этом ее интересной. С теми учащимися, которые отвечали в своей группе за написание заметок, была проведена консультация.

На этапе осуществления деятельности возникает больше заданий на выведение следствий из факта принадлежности фигуры к данному понятию, подведение под понятие.

Опишем, как проходили все эти этапы.

Группа детей, которая работала по теме «Занимательные задачи о круге и окружности». Условием для этой группы было: прежде чем предложить детям в стенгазете задачу, ее надо решить самому.

- Мы нашли задачу. Можно ее взять в стенгазету. На асфальте девочки начертили круг и через его центр провели 5 диаметров. На сколько частей разделили круг?

- Замечательно. Попробуйте решить. Чертите круг.

Дети чертят круги и решают задачу. При этом некоторые из них забыли, что такое диаметр, чертят хорды или радиусы. Возникает вопрос: чей чертеж верный? Учащиеся должны попытаться подвести отрезки, которые они начертили, под понятие диаметра. В процессе подведения под понятие они находят ошибки на своих чертежах, сравнивают получившиеся чертежи и получают одинаковый ответ (9 частей).

Ученик, работающий по теме «Как начертить круг без циркуля» объясняет учителю найденный им способ: Я возьму веревочку, закреплю ее пальцем или чем-то. Это будет центр. Мне же надо, чтобы все точки лежали на одинаковом расстоянии. Вот они и будут на расстоянии таком, какой длины веревочка. Беру за другой конец и черчу пальцем окружность. Верно?

Таким образом, он тоже выполняет действие подведения под понятие. Ему необходимо подвести линию, получившуюся от рисования по верёвочке, под понятие окружности.

Обдумывая написание заметок, дети тоже сталкиваются с необходимостью дальнейшей работы с понятиями. При совместном с учителем написании заметки ученик говорит: Я напишу так: «В Древней Греции круг считали самой совершенной фигурой. Она могла двигаться сама по себе, потому что ... (задумывается). Как тут сказать?»

- Почему окружность и круг могут двигаться сами по себе?

- Потому что все точки на одинаковом расстоянии от центра.

- Так и пиши.

Так, ученик формулирует следствие из того факта, что предмет является окружностью.

То же самое выполняет ученица, описывая игрушечную машинку.

- Вика, а как ты написала про колеса игрушечной машинки? Почему они катятся сами?

- Потому что у круга все точки на одинаковом расстоянии от центра.

Этап 4. Подготовка и презентация результатов проекта.

На данном этапе учитель включился в работу активно. С каждой группой провели репетицию, определили, кто и как будет представлять результаты. С помощью родителей сделали стенгазету с заметками и рисунками, оформили сборники задач и способов рисования круга без циркуля. Пригласили на презентацию остальных учащихся класса и родителей.

Во время презентации учитель подводил итоги, оценивая работу каждой группы, мотивировал слушателей к тому, чтобы они были активными участниками презентации, задавали вопросы.

По ходу презентации оказалось, что третьеклассники, анализируя найденную информацию, готовя заметки и выступления, решая выбранные задачи, осваивали геометрические понятия сверх программы начальной школы. Так, ребята познакомились сами и познакомили одноклассников с понятиями хорды, дуги и касательной. Первая группа сообщила слушателям много интересных фактов из истории круга и окружности. Презентация третьей группы удивила тем, как много неожиданных способов использования круга и окружности в жизни удалось увидеть ребятам. Вторая и четвертая группы вызвали у присутствующих желание самим испробовать способы рисования круга без циркуля и решить предложенные задачи. В результате запланированного урока для презентации не хватило, потому что дети и взрослые взяли бумагу и занялись чертежами. Большой интерес вызвало и выступление Вики, которая показала игрушки на основе круга и окружности.

Присутствующие задавали выступающим вопросы, на которые те давали ответы. При этом ученики демонстрировали достаточно высокий уровень сформированности понятий.

Например, ученик показывает на слайде занимательную задачу. На слайде – цветной круг. В задаче звучит слово «окружность».

- Почему ты говоришь «окружность», у тебя же на слайде круг нарисован.

- Где есть круг, там есть и окружность. Как же круг будет без границы?

В ходе презентации учитель задавал вопросы так, чтобы они дали возможность участникам проекта провести рефлексию своей деятельности: Что нового ты узнал? Чему ты научился, пока работал в проекте? Где тебе понадобятся новые знания? Что тебе пришлось сделать, чтобы получить результат? Среди полученных знаний и умений ученики называли не только предметные, но и умения работать в команде, умение создавать компьютерные презентации, писать заметку в газету, умение «делать все вовремя» и др.

Учащиеся пришли к выводу, что работа в проекте может дать много новых знаний, которые пригодятся на уроке и в жизни, и что работать лучше в группе, чем одному.

В процессе выполнения проекта учащиеся сформулировали существенные признаки следующих понятий: окружность, круг, радиус, диаметр. С названиями перечисленных понятий обучающиеся были знакомы и ранее, однако точно назвать существенные признаки могли не все.

Не все проекты комплекса были такими масштабными. Проекты «Красота узоров из прямоугольников», «Геометрия вокруг нас», «Геометрия на свежем воздухе» заняли 1-2 урока. В проектах «Геометрическая сказка», «Углы» приняла участие только группа детей.

Описание еще одного проекта представлено в приложении 3.

Для оценки эффективности использования комплекса проектов нами была проведена повторная диагностика сформированности геометрических

понятий. Критерии оценивания сформированности геометрических понятий определялись теми же умениями, что и на констатирующем этапе работы. Были подобраны дифференцированные задания.

Задание 1. Коля вырезал из бумаги геометрические фигуры. Какие из этих фигур имеют прямой угол? Запиши номера этих фигур. (рис. 16)

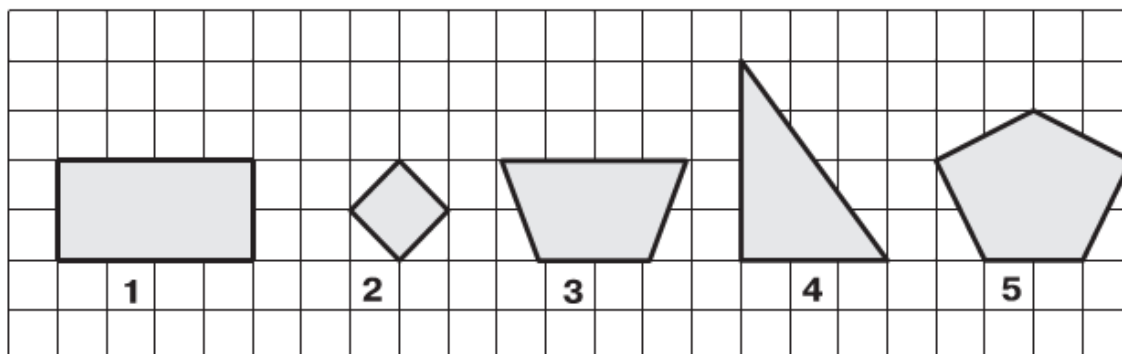


Рис. 16. Задание 1 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 2. Распредели фигуры на группы (рис. 17). Запиши название каждой группы и номера фигур.

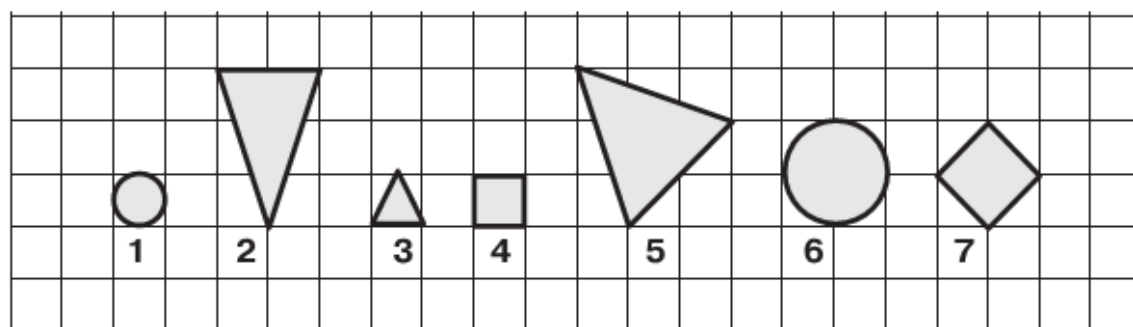


Рис. 17. Задание 2 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 3. Сколько на чертеже многоугольников? Сколько треугольников? Сколько четырехугольников? Запиши по чертежу все многоугольники. (рис. 18)



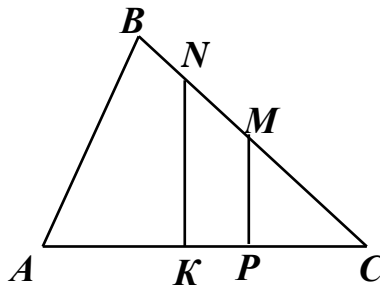


Рис. 18. Задание 3 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 4. Нарисуй прямоугольник.

Задание 5. Нарисуй круг так, чтобы он находился внутри квадрата.

Задание 6. Начертите такую же фигуру, как фигура слева (рис. 19). Проведите ломаную так, чтобы получились такие же фигуры, как фигуры справа.

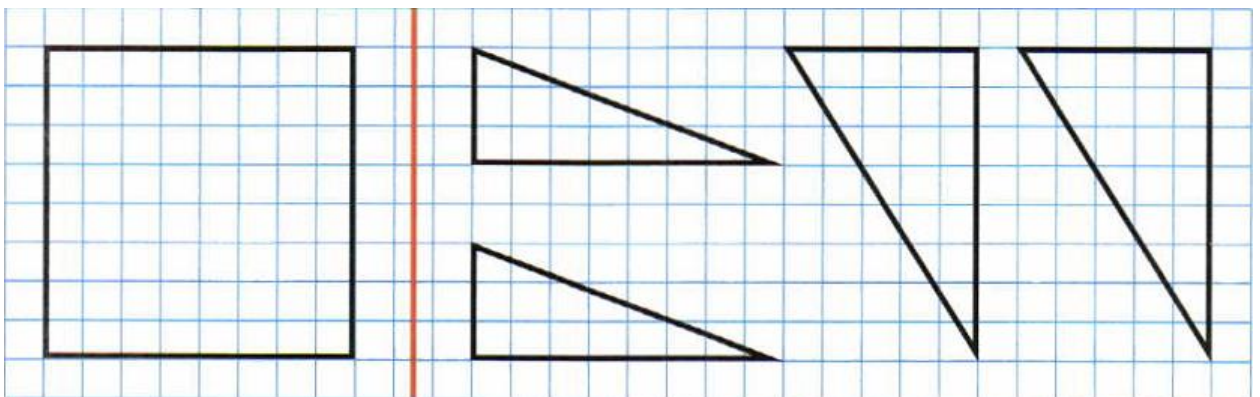


Рис. 19. Задание 6 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 7. Начерти ломаную длиной 8 см, состоящую из 4 равных по длине звеньев.

Задание 8. Начерти прямоугольник, у которого одна сторона на 1 см больше другой.

Задание 9. Отметь на данной прямой (рис. 20) отрезок АВ длиной 2 см 3 мм.

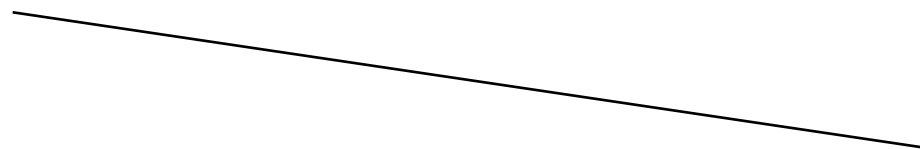


Рис. 20. Задание 9 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 10. Есть ли на рисунке шар? (рис. 21) Если есть, напиши его номер.

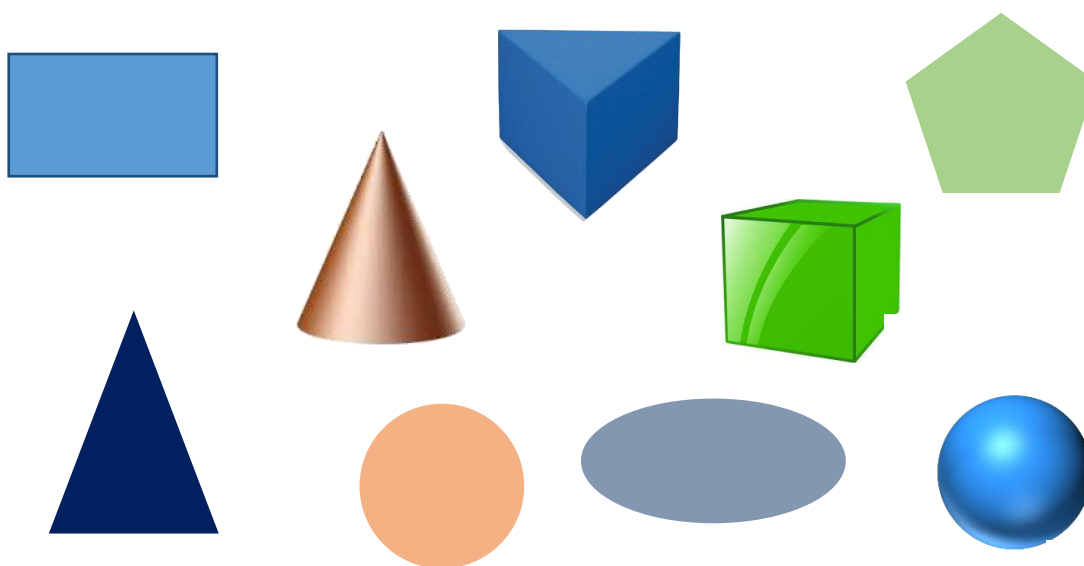


Рис. 21. Задание 10 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 11. На рисунке (рис. 22) изображена фигура, которую хотят составить из кубов. Сколько потребуется кубов?

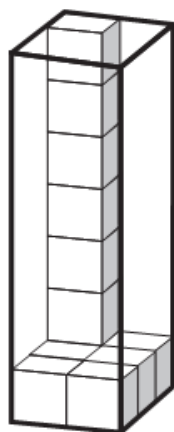


Рис. 22. Задание 11 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 12. Слева изображен куб, составленный из маленьких кубиков (рис. 23). Часть кубиков убрали и получили фигуру, изображенную справа. Сколько кубиков убрали, если известно, что в невидимой нам части фигуры кубиков не убрали?

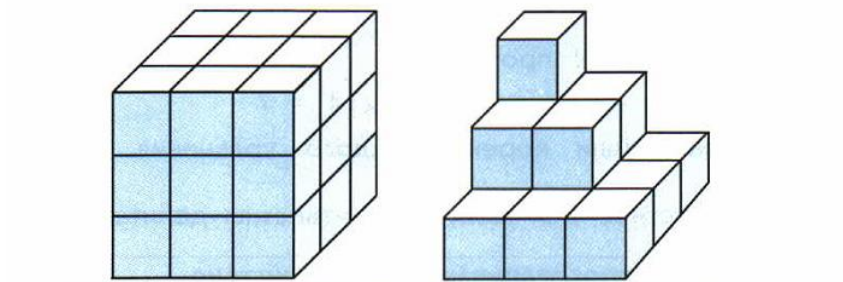


Рис. 23. Задание 12 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 13. Ниже изображены две фигуры (рис. 24). Рядом с каждой фигурой запиши название какого-нибудь предмета, который имеет такую же форму.

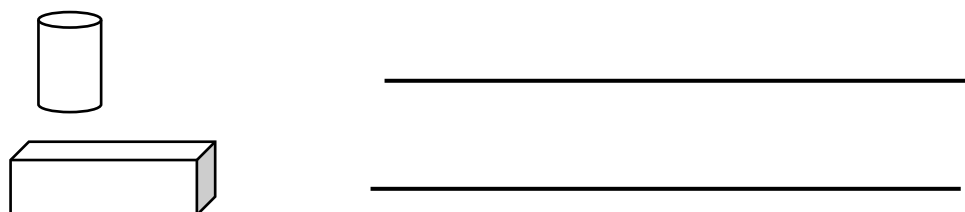


Рис. 24. Задание 13 для определения уровня сформированности геометрических понятий на заключительном этапе

Задание 14. Какой из перечисленных предметов имеет форму шара?

Обведи номер.

1. консервная банка
2. ведро
3. колесо
4. арбуз

Задание 15. Приведи пример предмета из окружающего мира, который сочетает в себя хотя бы две геометрические фигуры. Запиши название предмета и названия геометрических фигур.

Результаты исследования уровня сформированности геометрических понятий у учащихся на контрольном этапе представлены в таблице в приложении 2. На рисунке 25 показана сравнительная диаграмма сформированности понятий у школьников.

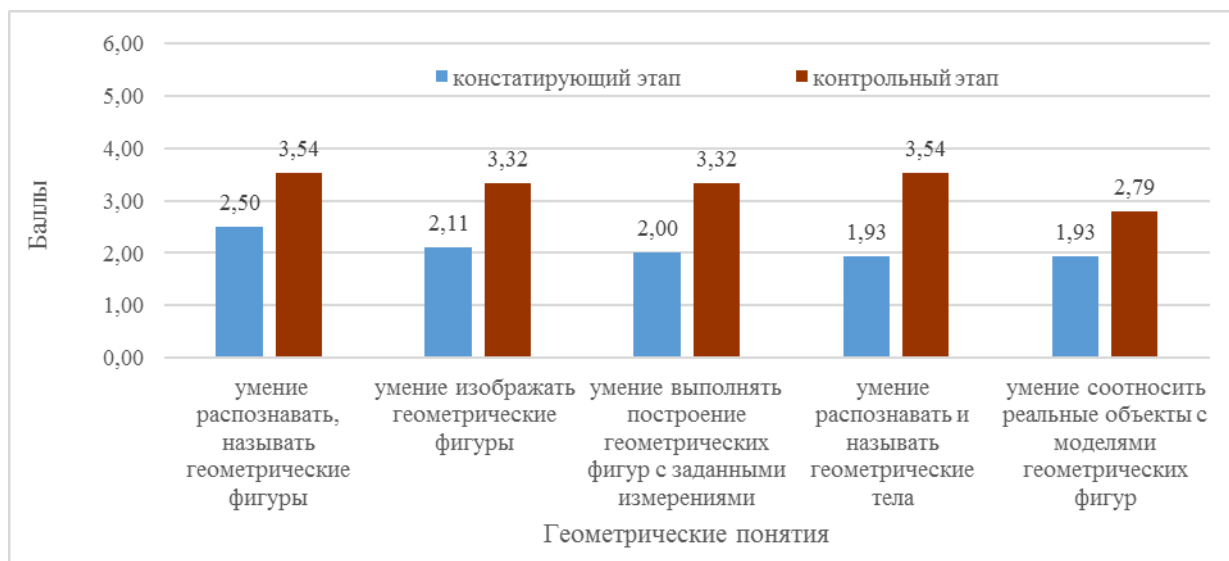


Рис. 25. Сравнительная диаграмма сформированности геометрических понятий учащихся 3 класса

На диаграмме можно увидеть, что самый высокий уровень развития на контрольном этапе работы имеют такие понятия, как умение распознавать и называть геометрические фигуры и умение распознавать и называть геометрические тела. Причем второе из этих умений развивалось наиболее быстрыми темпами. Видимо, это связано с тем, что большая часть проектов была связана с наблюдениями за геометрическими телами.

Так, если с заданием второго уровня сложности на данное умение на констатирующем этапе исследования справились 13 человек, то на контрольном этапе – 25 человек из класса. С заданием высокого уровня сложности справились 5 учеников.

Также хорошая динамика прослеживается в развитии умения выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями. Умения изображать геометрические фигуры и соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур развивались не так быстро, однако в их развитии тоже прослеживается положительная динамика. Так, на констатирующем этапе исследования с заданием второго уровня сложности на умение изображать геометрические фигуры справились 15 учеников, на контрольном этапе их стало 25; с заданием высокой сложности на констатирующем этапе справился 1 человек, на контрольном этапе – 5.

Диаграмма на рисунке 26 показывает уровни сформированности геометрических понятий у учащихся на контрольном этапе исследования.

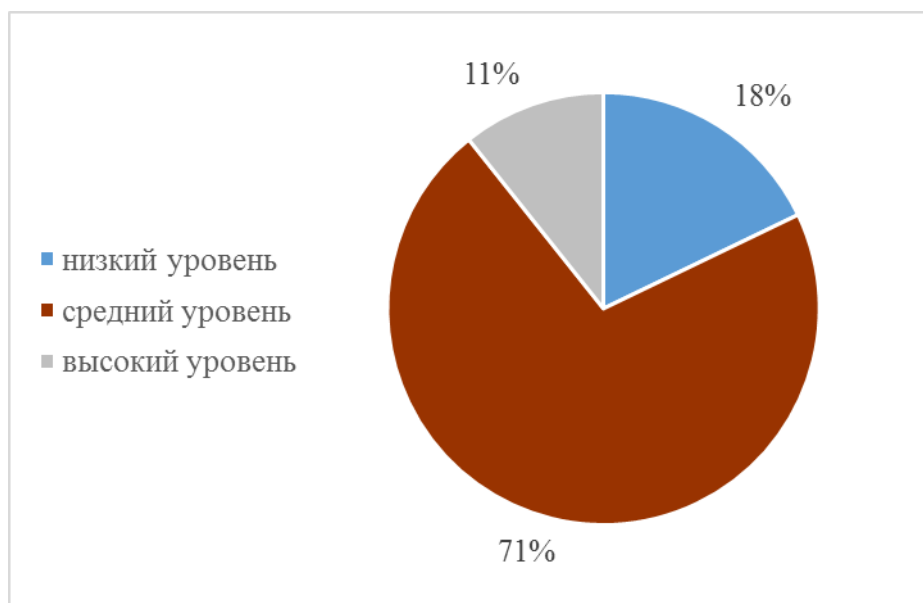


Рис. 26. Уровни сформированности геометрических понятий у учащихся 3 класса на контрольном этапе исследования

Динамика формирования геометрических понятий у учащихся класса отражена на следующей диаграмме (рис. 27).

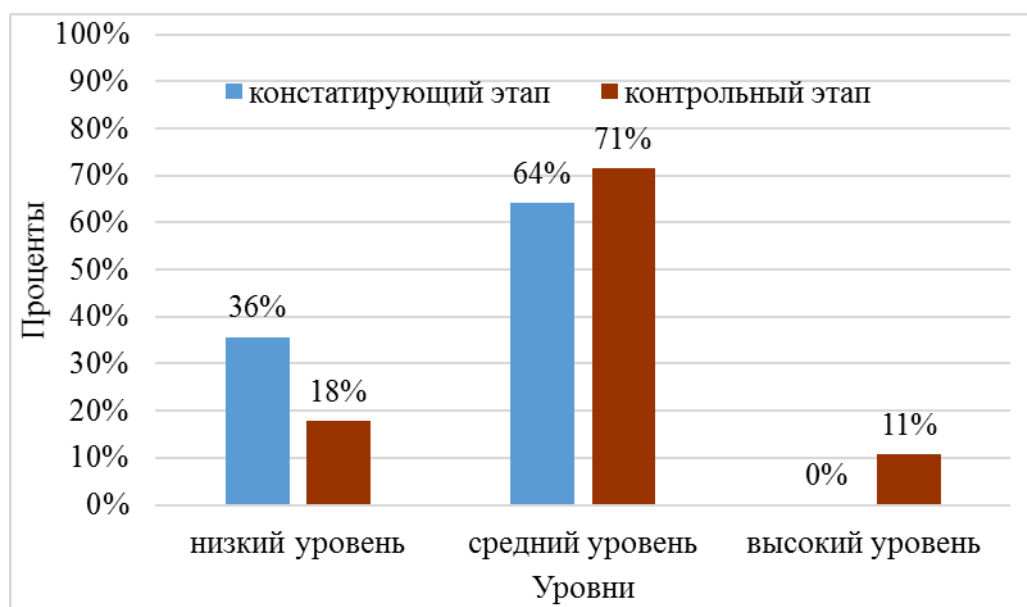


Рис. 27. Динамика формирования геометрических понятий у учащихся

По диаграмме (рис. 27) прослеживается, что на низком уровне сформированности геометрических понятий на контрольном этапе работы находятся 18% учащихся, что на 18% меньше, чем на констатирующем этапе. Эти дети справляются лишь со стандартными заданиями, которые много раз выполнялись на уроках. Они правильно изображают фигуру по названию, могут найти 1-2 предмета, имеющих заданную форму, правильно выделяют и называют геометрические фигуры.

Средний уровень сформированности геометрических понятий на контрольном этапе работы имели на 7% учащихся больше, чем на констатирующем. Эти ученики верно выполняют анализ геометрических фигур, устанавливают отношения между частями фигур или самими фигурами, могут правильно изобразить фигуру в нестандартном упражнении. Они правильно выбирают предмет заданной формы из ряда названных, распознают и называют геометрическую фигуру даже в нетипичных заданиях.

На контрольном этапе работы в классе появились 3 ученика (11%) с высоким уровнем сформированности геометрических понятий. Эти учащиеся

могут применять знания в нестандартных ситуациях, преобразовать условие задачи так, чтобы свести его к ранее изученным типовым заданиям.

Динамику сформированности геометрических понятий у учащихся класса можно проследить по следующей диаграмме на рисунке 28, где цифра 1 соответствует низкому уровню, 2 – среднему, 3 – высокому уровню сформированности геометрических понятий.

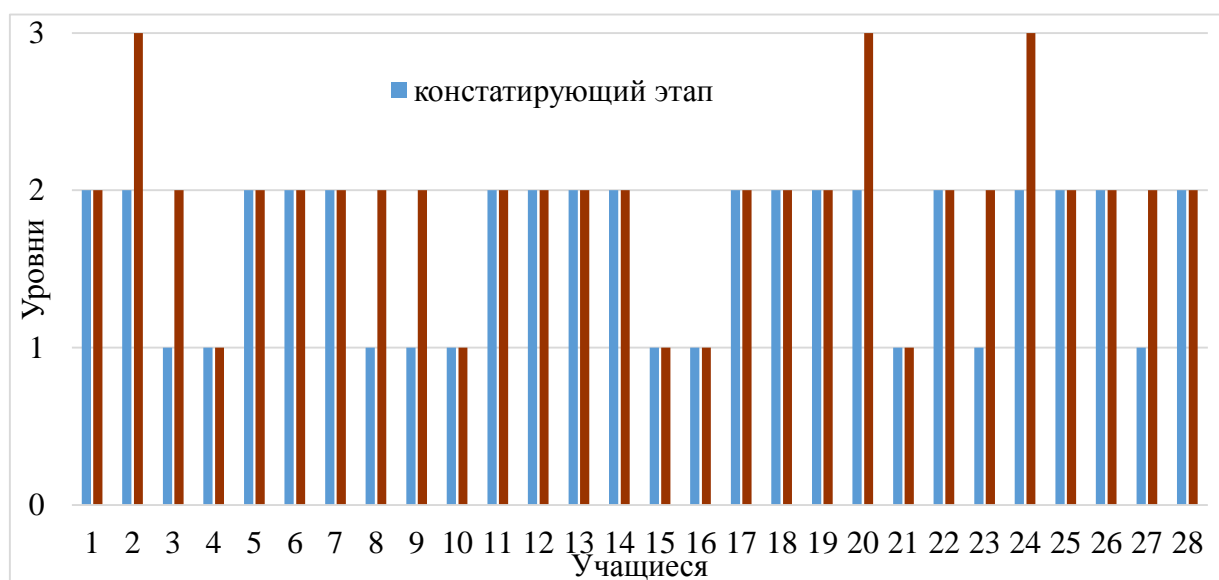


Рис. 28. Уровни сформированности геометрических понятий у учащихся

В целом, у 8 учащихся класса уровень сформированности геометрических понятий стал выше. Однако и у детей, не перешедших на более высокий уровень, наблюдается положительная динамика. Так, у учащегося 1 повысился уровень умения выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями; у учащегося 4 – уровень умения изображать геометрические фигуры, у учащегося 12 – уровни умений распознавать и называть геометрические фигуры и изображать геометрические фигуры и т.д.

Таким образом, нами был составлен и реализован на практике комплекс проектов, направленный на формирование геометрических понятий у учащихся 3 класса. Результаты диагностики сформированности геометрических понятий у учащихся на контрольном этапе работы позволяют сделать вывод об эффективности составленного комплекса проектов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Метод проектов получает в последнее время все большее распространение в начальной школе. Во многие учебники, в том числе и по математике, авторы включают учебные проекты, т.к. проектная деятельность учащихся не только способствует развитию универсальных учебных действий, являющихся основой умения учиться, но и эффективно формирует научные понятия у школьников.

В ходе анализа психолого-педагогической литературы было установлено, что понятие рассматривается как форма мышления, отражающая предметы в их существенных признаках. Математические понятия отражают определенные формы и отношения действительности, абстрагированные от реальных ситуаций, содержания объектов. В исследовании рассмотрены некоторые теории формирования понятий у учащихся: теория поэтапного формирования умственных действий и понятий П.Я. Гальперина и Н.В. Талызиной, теория формирования научных понятий В.В. Давыдова, теории, связанные с проблемным обучением.

Анализ литературы позволил сделать вывод о том, что, несмотря на различия в подходах, многие исследователи считают использование предметных действий, предметно-практической деятельности, самостоятельной деятельности детей, а также проблемного подхода в обучении, творческих и проблемных ситуаций эффективными средствами формирования математических понятий у младших школьников.

В данном исследовании под методом учебных проектов понимается одна из личностно ориентированных технологий, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта, интегрирующий в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые и прочие методики. Сущность метода заключается в том, что применение полученных результатов исследования, поиск решения поставленной



проблемы в конкретной практической деятельности, в создании определенного «продукта» дают возможность ученику осмыслить значимость теоретических знаний, формируют его способность к разрешению возникающих проблемных ситуаций. В ходе создания учебного проекта выделяются этапы: погружения в проект, организации деятельности, осуществления деятельности, презентации результатов.

Проведенный анализ программ и учебников по математике для начальной школы показал, что во многих из них содержится материал для организации проектной деятельности, которая будет способствовать формированию математических понятий.

В практической части работы были выделены критерии сформированности геометрических понятий, подобраны дифференцированные задания для диагностики и проведено исследование сформированности геометрических понятий у учащихся 3 класса.

Затем был составлен комплекс проектов, направленный на формирование геометрических понятий. Эти проекты реализованы на практике. В процессе реализации были созданы следующие условия: учащиеся мотивировались к работе в проекте; в проекты включались задания, направленные на формирование геометрических понятий (на выделение свойств объектов, отделение существенных признаков от несущественных, выведение следствий из факта принадлежности предмета к данному понятию, подведение под понятие); организовывалось самостоятельная практическая деятельность детей, а также рефлексия деятельности по окончании проекта.

Повторная диагностика на контрольном этапе исследования показала положительную динамику формирования геометрических понятий у учащихся, из чего был сделан вывод об эффективности составленного комплекса проектов для формирования математических понятий.

Таким образом, поставленная в исследовании цель достигнута, задачи решены.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аргинская, И. И. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. Часть 1 / И. И. Аргинская, Е. И. Ивановская, С. Н. Кормишина. – Самара: Издательство «Учебная литература»: Издательский дом «Федоров», 2012. – 144 с.
2. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 1 класса. Часть 1 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 136 с.
3. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 1 класса. Часть 2 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 150 с.
4. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 2 класса. Часть 1 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 134 с.
5. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. Часть 1 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 150 с.
6. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. Часть 2 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 138 с.
7. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 4 класса. Часть 1 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 150 с.
8. Башмаков, М. И. Математика [Текст]: учебник для 4 класса. Часть 2 / М. И. Башмаков, М. Г. Нефедова. – М.: АСТ: Астрель, 2013. – 134 с.
9. Белошистая, А. В. Методика обучение математике в начальной школе [Текст]: курс лекций / А. В. Белошистая. – М.: Гуманитар. изд. центр Владос, 2007. – 455 с.
10. Блохин, А. Л. Метод проектов как личностно-ориентированная педагогическая технология [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / А. Л. Блохин; Ростов. гос. пед. ун-т. – Ростов н/Д., 2005. – 28 с.
11. Брыкова, О. В. Проектная деятельность на уроке с использованием информационных технологий [Текст] / О. В. Брыкова. – СПб.: ГОУДПО «Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий», 2007. – 101 с.

12. Булычева, Е. С. Методика формирования математических понятий у учащихся колледжей в условиях проектного обучения [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Е. С. Булычева; Волгогр. гос. пед. ун-т. – Волгоград, 2004. – 27 с.
13. Волжина, О. Б. Метод проектов в экологическом воспитании детей младшего школьного возраста [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О. Б. Волжина; науч.-исслед. ин-т. семьи. – М., 2004. – 21 с.
14. Гальперин, П. Я. О формировании умственных действий и понятий [Текст] / П. Я. Гальперин // Культурно-историческая психология. – 2010. – № 3. – С. 111-114.
15. Гаркавцева, Г. Ю. Геометрическая подготовка учащихся 1- 4 классов в курсе «Наглядная геометрия» [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г. Ю. Гаркавцева; Моск. гос. гум. ун-т. – М., 2009. – 20 с.
16. Гейдман, Б. П. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. 1 часть / Б. П. Гейдман, Е. А. Зверева, И. Э. Мишарина. – М.: Русское слово, 2016. – 112 с.
17. Голуб, Г. Б. Метод проектов – технология компетентностно-ориентированного образования [Текст]: метод. пособие / Г. Б. Голуб, Е. А. Перельгина, О. В. Чуракова / под ред. проф. Е. Я. Когана. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров», 2006. – 176 с.
18. Гусев, В. А. Обеспечение предметного и метапредметного результата на современном уроке геометрии [Текст] / В. А. Гусев, Ю. Н. Кашицына // Начальная школа плюс до и после. – 2013. – № 10. С. 20-25.
19. Густяков, Н. А. О возможности усвоения геометрического материала в начальной школе [Текст] / Н. А. Густяков // Вестник Харьковского университета. – 1968. – № 30. – С. 60-70.
20. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения [Текст] / В. В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.

21. Демидова, Т. Е. Математика. 4 кл. [Текст]: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 3 ч. Ч. 1 / Т. Е. Демидова, С. А. Козлова, А. П. Тонких. – М.: Баласс, 2015. – 96 с.
22. Демидова, Т. Е. Математика. 4 кл. [Текст]: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 3 ч. Ч. 2 / Т. Е. Демидова, С. А. Козлова, А. П. Тонких. – М.: Баласс, 2015. – 96 с.
23. Демидова, Т. Е. Математика. 4 кл. [Текст]: учеб. для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. В 3 ч. Ч. 3 / Т. Е. Демидова, С. А. Козлова, А. П. Тонких. – М.: Баласс, 2015. – 96 с.
24. Дорофеев, Г. В. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. Часть 1 / Г. В. Дорофеев, Т. Н. Миракова, Т. Б. Бука. – М.: Просвещение, 2015. – 112 с.
25. Замошникова, Н. Н. Метод проектов в обучении математике как средство развития познавательного интереса младших школьников [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. Н. Замошникова; Омск. гос. пед. ун-т. – Омск, 2006. – 24 с.
26. Занков, Л. В. Дидактика и жизнь [Текст] / А. В. Занков. – М.: Просвещение, 1968. – 176 с.
27. Истомина, Н. Б. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. Часть 1 / Н. Б. Истомина. – Смоленск: Ассоциация XXI века, 2015. – 120 с.
28. Казакова, Е. И. Познавательные проблемы в учебниках [Текст] / Е. И. Казакова // На путях к новой школе. – 2000/2001. – № 4. – С.4-6.
29. Калашникова, О. Г. Формирование технологической культуры младших школьников в процессе проектного обучения [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / О. Г. Калашникова; Бирский гос. пед. ин-т. – Бирск, 2003. – 23 с.
30. Кириллов, В. И. Логика [Текст]: учебник для вузов / В. И. Кириллов, А. А. Старченко / под ред. проф. В. И. Кириллова. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2008. – 240 с.
31. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Распоряжение Правительства России от

24                      декабря                      2013                      года.                      URL:  
<http://минобрнауки.рф/документы/3650/файл/2730/>                      (дата обращения:  
14.08.2017).

32. Конышева, Н. М. Проектная деятельность школьников [Текст] / Н. М. Конышева // Начальная школа. – 2006. – № 1. – С. 17-28.

33. Кострова, О. Н. Формирование геометрических представлений младших школьников во внеурочной деятельности с использованием программных средств [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О. Н. Кострова; Волог. гос. пед. ун-т. – Вологда, 2013. – 219 с.

34. Краля, Н. А. Метод учебных проектов как средство активизации учебной деятельности учащихся [Текст]: учебно-методическое пособие / Н. А. Краля под ред. Ю. П. Дубенского. – Омск: Изд-во ОмГУ, 2005. – 59 с.

35. Леонтьев, А. А. Овладение учащимися научными понятиями как проблема педагогической психологии [Текст] / А. А. Леонтьев // Леонтьев (Антология гуманной педагогики). – М.: Издательский Дом Шалвы Амонашвили, 2004. – С. 44-72.

36. Матюшкин, А. М. Психология мышления. Мышление как разрешение проблемных ситуаций [Текст]: учебное пособие / А. М. Матюшкин / под ред. А. А. Матюшкиной. – М.: КДУ, 2009. – 190 с.

37. Матяш, Н. В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / Н. В. Матяш. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 160 с.

38. Матяш, Н. В. Психология проектной деятельности школьников [Текст]: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.07 / Н. В. Матяш; Брянск. гос. пед. ун-т. – Брянск, 2000. – 42 с.

39. Махмутов, М. И. Организация проблемного обучения в школе [Текст] / М. И. Махмутов. – М: Просвещение, 1977. – 240 с.

40. Мендыгалиева, А. К. Проблемные задания на уроках математики в начальной и основной школе [Текст] / А. К. Мендыгалиева // Начальная школа плюс до и после. – 2012. – № 9. – С. 14-18.

41. Мендыгалиева, А. К. Система задач как средство развития младших школьников при обучении математике (на примере задач на движение) [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. К. Мендыгалиева; Рос. гос. пед. ун-т. – СПб., 1999. – 23 с.

42. Методика и технология обучения математике. Курс лекций [Текст]: пособие для вузов / под ред. Н. Л. Стефановой, Н. С. Подходовой. – М.: Дрофа, 2005. – 416 с.

43. Милованов, Н. Ю. Методика формирования у учащихся системы понятий математического анализа на основе графических представлений [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. Ю. Милованов; Волгоград. гос. пед. ун-т. – Волгоград, 2016. – 161 с.

44. Моро, М. И. Математика. 1 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1. / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – М.: Просвещение, 2015. – 128 с.

45. Моро, М. И. Математика. 1 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – М.: Просвещение, 2015. – 112 с.

46. Моро, М. И. Математика. 2 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 2012. – 112 с.

47. Моро, М. И. Математика. 2 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 2012. – 96 с.

48. Моро, М. И. Математика. 3 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 2012. – 112 с.

49. Моро, М. И. Математика. 3 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 2012. – 112 с.

50. Моро, М. И. Математика. 4 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1. / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 2015. – 112 с.

51. Моро, М. И. Математика. 4 класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 2 / М. И. Моро, М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. – М.: Просвещение, 2015. – 128 с.

52. Налесная, С. Л. Организация совместной творческой деятельности учителя и учеников в процессе формирования математических понятий в начальной школе [Текст] / С. Л. Налесная // Вестник Таганрогского государственного педагогического института. – 2012. – № 1. – С. 79-82.

53. Николау, Л. Л. Использование проблемного подхода при изучении геометрического материала [Текст] / Л. Л. Николау // Начальная школа плюс до и после. – 2005. – № 2. – С. 14-19,

54. Николау, Л. Л. Технология проблемного обучения математике в начальных классах [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. Л. Николау; Приднестров. гос. ун-т. – Тирасполь, 2002. – 21 с.

55. Новикова, Н. Н. Педагогическое управление проектной деятельностью младших школьников на уроках технологии [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Н. Н. Новикова; Коми гос. пед. инс-т. – Сыктывкар, 2003. – 22 с.

56. Оконь, В. Основы проблемного обучения [Текст] / В. Оконь. – М.: Просвещение, 1968. – 208 с.

57. Окунева, Е. О. Реализация инновационно-педагогических технологий при изучении геометрического материала в 4-6-х классах средней общеобразовательной школы [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Е. О. Окунева; Липец. гос. пед. ун-т. – Липецк, 2005. – 20 с.

58. Осипова, Н. Н. Изучение математических понятий в начальной школе [Текст] / Н. Н. Осипова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 45с.

59. Пахомова, Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении [Текст]: пособие для учителей и студентов пед. вузов / Н. Ю. Пахомова. – М.: АРКТИ, 2005. – 112 с.

60. Петрич, Л. П. Формирование пространственных представлений у младших школьников на основе организации системного подхода к изучению геометрического материала [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. П. Петрич; Карачаево-Черк. гос. ун-т. – Карачаевск, 2004. – 20 с.

61. Петрова, И. И. Проектная деятельность как эффективная форма воспитания экологической культуры младших школьников: на примере Республики Саха (Якутия) [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / И. И. Петрова; Якутск. гос. ун-т. – Якутск, 2007. – 24 с.

62. Подходова, Н. С. Освоение межпредметных понятий при изучении математики [Текст] / Н. С. Подходова // Начальная школа. – 2015. – № 2. – С. 35-40.

63. Покровская, Т. А. Формирование у младших школьников представлений о геометрических фигурах на основе принципа фузионизма [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Т. А. Покровская; Моск. гор. пед. ун-т. – М., 2004. – 28 с.

64. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 368 с.

65. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения [Текст]: Начальная школа / сост. Е. С. Савинов. – М.: Просвещение, 2012. – 223 с.



66. Пышкало, А. М. Методика обучения элементам геометрии в начальных классах [Текст] / А. М. Пышкало. – М.: Просвещение, 1973. – 208 с.
67. Российская педагогическая энциклопедия в двух томах [Текст]: Т. 1 / под ред. В. В. Давыдова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1993. – Т. 1. – 608 с.
68. Рудницкая, В. Н. Математика [Текст]: учебник для 3 класса. Часть 1 / В. Н. Рудницкая, Т. В. Юдачева. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 128 с.
69. Салмина, Н. Г. Усвоение начальных математических понятий при разных видах материализации объектов и орудий действия [Текст] / Н. Г. Салмина, Л. С. Колмогорова // Вопросы психологии. – 1980. – № 1. – С. 47-57.
70. Саранцев, Г. И. Методология методики обучения математике [Текст] / Г. И. Саранцев. – Саранск: Красный Октябрь, 2001. – 144 с.
71. Секретарева, Л. С. Формирование геометрических представлений младших школьников на основе поисковой деятельности [Текст]: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л. С. Секретарева; Вологод. гос. пед. ун-т. – Вологда, 2007. – 21 с.
72. Сергеев, И. С. Как организовать проектную деятельность учащихся [Текст]: практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений / И. С. Сергеев. – М.: АРКТИ, 2006. – 80 с.
73. Скаткин, М. Н. Проблемы современной дидактики [Текст] / М. Н. Скаткин. – М.: Педагогика, 1984. – 96 с.
74. Стойлова, Л. П. Математика [Текст]: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л. П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 432 с.
75. Столяр, А. А. Логические проблемы преподавания математики [Текст] / А. А. Столяр. – Минск: Высшая школа, 1971. – 220 с.
76. Столяр, А. А. Педагогика математики [Текст] / А. А. Столяр. – Минск: Высшая школа, 1986. – 414 с.

77. Талызина, Н. Ф. Формирование математических понятий [Текст] / Н. Ф. Талызина // Формирование приемов математического мышления / под ред. Н. Ф. Талызиной. – М.: Вентана-Граф, 1995. – С. 13-29.

78. Тестов, В. А. Метод проектов в геометрической подготовке младших школьников [Текст] / В. А. Тестов, О. Н. Кострова // Вестник Нижегородского университета. – 2014. – № 4 (36). – С. 241-247.

79. Трофименко, Ю. В. Разработка и практическая реализация технологии изучения геометрического материала младшими школьниками [Текст] / Ю. В. Трофименко // Вестник Брянского государственного университета. – 2016. – № 2 (28). – С. 257-264.

80. Усова, А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения [Текст]: монография / А. В. Усова. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.

81. Филимонов, А. А. Организация проектной деятельности [Текст]: учебно-методическое пособие / А. А. Филимонов, В. И. Гам. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2005. – 251 с.

82. Хуторской, А. В. Школа Дж. Дьюи и дидактика прогрессивистов [Электронный ресурс] // Вестник Института образования человека. – 2015. – № 2. URL: <http://eidos-institute.ru/journal> (дата обращения: 28.06.2017).

83. Чечель, И. Д. Метод проектов, или попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула [Текст] / И. Д. Чечель // Директор школы. – 1998. – № 3. – С. 11-16.

84. Шадрина, И. В. Обучение геометрии в начальных классах [Текст]: пособие для учителей, родителей, студентов педвузов / И. В. Шадрина. – М.: Школьная пресса, 2003. – 96 с.

85. Шардаков, М. Н. Мышление школьника [Текст] / М. Н. Шардаков. – М.: Учпедгиз, 1963. – 254 с.

86. Шарыгин, И. Ф. Наглядная геометрия [Текст]: учебное пособие / И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Ерганжиева. – М.: МИРОС, КПЦ «МАРТА», 1992. – 208 с;

87. Шахвердян, М. С. Формирование начальных геометрических понятий у младших школьников на основе предметных действий [Текст]: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / М. С. Шахвердян; Ереван. гос. пед. ин-т. – Ереван, 1989. – 28 с.

88. Эльконин, Д. Б. Психология обучения младшего школьника [Текст] / Д. Б. Эльконин. – М.: Знание, 1974. – 64 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 3

Уровни сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса на констатирующем этапе исследования

Уровни сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса на констатирующем этапе работы																										
№ п/п	Фамилия, имя	Геометрические понятия																			сумма баллов	сумма баллов	уровень сформированности			
		умение распознавать, называть геометрические фигуры			сумма баллов	умение изображать геометрические фигуры			сумма баллов	умение выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями			сумма баллов	умение распознавать и называть геометрические тела			сумма баллов	умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур								
		задания				задания				задания				задания				задания								
		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3						
1	учащийся 1	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	3	11	средний			
2	учащийся 2	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний			
3	учащийся 3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	низкий			
4	учащийся 4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4	низкий			
5	учащийся 5	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	16	средний			
6	учащийся 6	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	11	средний			
7	учащийся 7	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	11	средний			
8	учащийся 8	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	низкий			
9	учащийся 9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4	низкий			
10	учащийся 10	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	низкий			
11	учащийся 11	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	11	средний			
12	учащийся 12	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	13	средний			
13	учащийся 13	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний			
14	учащийся 14	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	2	0	3	11	средний			
15	учащийся 15	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5	низкий			
16	учащийся 16	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5	низкий			
17	учащийся 17	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	13	средний			
18	учащийся 18	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	3	1	2	0	3	11	средний			
19	учащийся 19	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	13	средний			
20	учащийся 20	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний			
21	учащийся 21	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5	низкий			
22	учащийся 22	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	11	средний			
23	учащийся 23	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5	низкий			
24	учащийся 24	1	2	3	6	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	21	средний			
25	учащийся 25	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний			
26	учащийся 26	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	11	средний			
27	учащийся 27	1	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	7	низкий			
28	учащийся 28	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	2	0	3	13	средний			
средний балл					2.50				2.11				2.00				1.93				1.93					

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 4

Уровни сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса на контрольном этапе исследования

Уровни сформированности геометрических понятий у учащихся 3-А класса на констатирующем этапе работы																							
№ п/п	Фамилия, имя	Геометрические понятия																				уровень сформированности	
		умение распознавать, называть геометрические фигуры			сумма баллов	умение изображать геометрические фигуры			сумма баллов	умение выполнять построение геометрических фигур с заданными измерениями			сумма баллов	умение распознавать и называть геометрические тела			сумма баллов	умение соотносить реальные объекты с моделями геометрических фигур			сумма баллов		сумма баллов
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		3
1	учащийся 1	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
2	учащийся 2	1	2	3	6	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	24	высокий
3	учащийся 3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
4	учащийся 4	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	9	низкий
5	учащийся 5	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	0	3	21	средний
6	учащийся 6	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
7	учащийся 7	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	13	средний
8	учащийся 8	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
9	учащийся 9	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
10	учащийся 10	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	9	низкий
11	учащийся 11	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	3	6	1	0	0	1	19	средний
12	учащийся 12	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	0	3	21	средний
13	учащийся 13	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	21	средний
14	учащийся 14	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	3	6	18	средний
15	учащийся 15	1	0	0	1	1	2	0	3	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	9	низкий
16	учащийся 16	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	низкий
17	учащийся 17	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
18	учащийся 18	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
19	учащийся 19	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	21	средний
20	учащийся 20	1	2	3	6	1	2	3	6	1	2	3	6	1	2	3	6	1	2	0	3	27	высокий
21	учащийся 21	1	2	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	9	низкий
22	учащийся 22	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
23	учащийся 23	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
24	учащийся 24	1	2	3	6	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	24	высокий
25	учащийся 25	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	0	3	21	средний
26	учащийся 26	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	3	6	18	средний
27	учащийся 27	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	1	2	0	3	15	средний
28	учащийся 28	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	1	2	3	6	1	2	0	3	21	средний
средний балл					3,54				3,32				3,32				3,54				2,79		

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Проект «Мир линий»

Тип проекта – исследовательский, междисциплинарный (математика, технология, изобразительное искусство); индивидуальный, средней продолжительности.

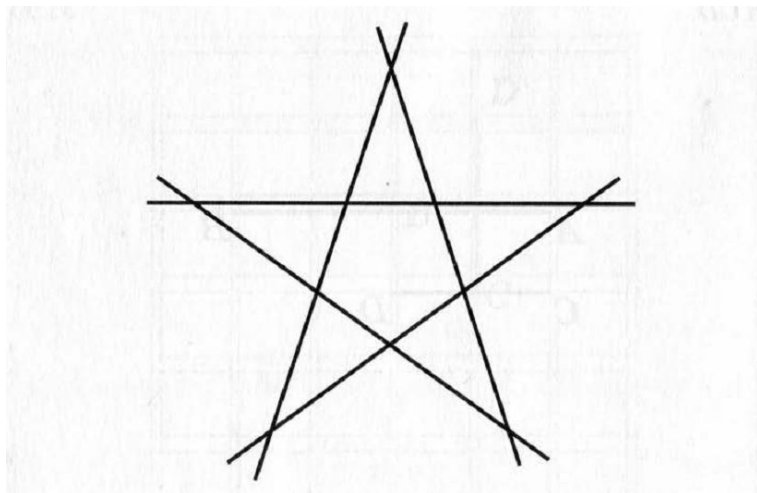
Цель – обобщить информацию о линиях, расширить и углубить знания учащихся о линиях, формировать понятия о прямой и кривой линиях; ломаной, ее элементах; замкнутых и незамкнутых ломаных и кривых линиях; непересекающихся, пересекающихся и самопересекающихся линиях; о взаимном расположении точек и линий относительно друг друга; о взаимном расположении линий на плоскости.

Планируемый результат – создание альбома с собранной информацией о линиях.

Этап 1. Погружение в проект.

Для мотивации учащихся к деятельности предлагались задания:

1. С чего начинается линия?
2. Сколько прямых изображено на рисунке?



3. Сколько точек пересечения могут иметь две прямые? Начертите различные варианты.
4. Сколько точек пересечения могут иметь две линии?
5. Могут ли прямые линии не иметь ни одной точки пересечения?
6. Начерти кривую замкнутую линию.

7. Начерти ломаную замкнутую линию.

В ходе беседы выясняли, что учащиеся знают о линиях, какие бывают линии, где в жизни можно увидеть разнообразные линии.

Учитель сформулировал проблему: какие линии бывают, и где их можно увидеть?

Коллективно выбрали название проекта – «Мир линий» и с помощью учителя поставили цель: узнать как можно больше о том, какие бывают линии.

Определили задачи:

1. Собрать материал о видах линий, даже тот, который не включен в нашу программу.

2. Собрать материал о том, как могут располагаться линии относительно друг друга.

3. Начертить как можно больше различных видов линий на отдельных листах бумаги.

4. Составить альбом «Мир линий».

Таким образом, на данном этапе происходила мотивация учащихся к деятельности и частично составлялась ориентировочная основа деятельности.

Этап 2. Организация деятельности.

Учитель ставит перед детьми вопросы, на которые надо будет ответить в ходе работы:

1. Какие бывают линии?

2. Где в окружающем нас мире мы можем увидеть различные линии?

3. Как могут быть расположены линии относительно друг друга?

4. Существуют ли стихи, загадки и задания о линиях?

5. Какие линии вы знаете?

Затем с помощью учителя дети составляют план работы:

1. Найти информацию (в интернете, в книгах, у взрослых) о том, какие бывают линии. Сделать на листах бумаги чертежи различных видов линий.

2. Внимательно посмотреть вокруг, найти в окружающем мире различные виды линий. Сделать рисунки и фотографии.

3. Найти информацию о том, как могут быть расположены линии относительно друг друга. Начертить различные виды расположения линий. Найти эти виды в окружающем мире. Сделать рисунки или фотографии.

4. Найти стихи, загадки, задания о линиях. Написать их на листах бумаги.

5. Собрать всю найденную информацию в альбом.

Так составлялась ориентировочная основа деятельности.

Этап 3. Осуществление деятельности.

Дети работали самостоятельно с помощью родителей. Учитель осуществлял выборочный контроль, беседовал с детьми о проделанной работе, просматривал выполненные чертежи и рисунки. Также учитель давал консультации о том, где лучше найти информацию, как обнаружить линии в окружающем мире. Беседы и консультации проводились в присутствии других детей, чтобы мотивировать их к активной работе.

Сначала все действия дети выполняли в материальной форме.

Затем действия выполнялись в плане громкой речи и в плане речи про себя.

Этап 4. Подготовка и проведение презентации.

Просматривая готовые альбомы, учитель советовал учащимся, как лучше презентовать свой альбом. С некоторыми учениками проводились репетиции их выступлений. Для того чтобы дать возможность каждому высказаться, учитель договаривался с детьми, кто какие листы своих альбомов будет показывать. В результате каждому ученику была предоставлена возможность высказаться: дети, нашедшие больше всего информации, рассказали о тех видах линий, которые неизвестны остальным.

На данном этапе действие выполняется во внутренней речи.

На презентацию альбомов было выделено время вне уроков, приглашены родители.



В данном проекте большое внимание было уделено рефлексии. После выступлений учеников учитель задавал вопросы:

1. Вы помните, какой у нас был план сначала? Что изменилось в вашем плане по ходу работы? Почему?
2. Что вам было труднее всего делать в проекте? Как вы с этим справились?
3. Что для вас было совершенно ново?
4. Чему вы научились в проекте?
5. Что у вас не получилось? Почему?
6. Что бы вы сделали по-другому, если бы начали сначала?

# НОРМОКОНТРОЛЬ

ФИО Кулакова Мария Юрьевна  
Кафедра ТИМОЕМУ  
результаты проверки Нормоконтроль  
проверен

Дата 1.12.17

Ответственный  
нормоконтролер

Л  
(подпись)

Калашникова Г.П.  
(ФИО)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о результатах проверки ВКР системой «Антиплагиат».

На основании контракта с ЗАО «Анти-Плагиат» № 3/5-17 от 09.03.2017 года  
«Обеспечение доступа к информации системы автоматизированной проверки  
текстов «Антиплагиат» проверена работа студента УрГПУ

ФИО Кулакова Мария Юрьевна  
института/факультета ИПИПД получены следующие результаты:

Оригинальный текст составляет 75,52%

Дата 01.12.2017

Ответственный  
подразделения Т.В. Никулина  
подпись

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский государственный педагогический университет»  
Институт педагогики и психологии детства

**ОТЗЫВ**  
**руководителя выпускной квалификационной работы**

Тема ВКР «Метод проекта как средство формирования математических понятий у учащихся в начальных классах»

Студента Кулаковой Марии Юрьевны

Обучающегося по ОПОП «Начальное образование»

Заочной формы обучения

Дарья Дмитриевна при подготовке выпускной квалификационной работы проявила готовность корректно формулировать и ставить задачи своей деятельности; готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

В процессе написания ВКР М.Ю. Кулакова проявила такие личностные качества, как самостоятельность, ответственность, добросовестность, аккуратность.

Студентка проявила умение рационально планировать время выполнения работы. При написании ВКР Марина Юрьевна соблюдала график написания ВКР, обоснованно использовала в профессиональной деятельности методы научного исследования, консультировалась с руководителем, учитывала все замечания и рекомендации. Показала достаточный уровень работоспособности, прилежания.

Содержание ВКР систематизировано: логика соответствует теме работы, имеются выводы.

Автор продемонстрировал умения делать самостоятельные, обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы, пользоваться научной литературой профессиональной направленности.

Заключение соотнесено с задачами исследования, отражает основные выводы.

**ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Выпускная квалификационная работа студентки Выпускная квалификационная работа студентки Кулаковой Марии Юрьевны соответствует требованиям, предъявляемым к квалификационной работе выпускника Института педагогики и психологии детства УрГПУ, и рекомендуется к защите.

Ф.И.О. руководителя ВКР Воробьева Галина Васильевна.

Должность старший преподаватель.

Кафедра Теории и методики обучения естествознанию, математике и информатике в период детства

Подпись 

Дата 21. 11. 2017